Zeitschrift
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz

Herausgegeben

von

Professor Dr. Hans Blunck

62. Band. Jahrgang 1955. Heft 4.

EUGEN ULMER · STUTTGART / z. Z. LUDWIGSBURG
VERLAG FÜR LANDWIRTSCHAFT, GARTENBAU UND NATURWISSENSCHAFTEN



Alle für die Zeitschrift bestimmten Sendungen (Briefe, Manuskripte, Drucksachen usw.) sind zu richten an:
Professor Dr. H. Blunck, Pech bei Godesberg, Huppenbergstraße. Fernruf Bad Godesberg 7879.

Inhaltsübersicht von Heft 4

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz

62. Jahrgang April 1955 Heft 4

Originalabhandlungen

Versuche zur Bekämpfung von *Thielavia basicola* Zopf.

Von Hannelore Müller

Mit 5 Abbildungen

(Aus dem Institut für Pflanzenschutz der landwirtschaftlichen Hochschule Stuttgart-Hohenheim. Direktor Prof. Dr. B. Rademacher)

Thielavia basicola Zopf ist ein weitverbreiteter polyvorer Pilz, der, je nach den Umweltbedingungen, bei Vorhandensein geeigneter Wirtspflanzen an diesen mehr oder weniger stark als Parasit auftritt. An Wirtspflanzen werden von Zopf (19, 20), Aderhold (1), Sorauer (16, 17), Johnson (9), Sattler (12), Tiddens (18), Böning (4) eine Reihe von Pflanzen genannt, wie *Lupinus*, *Pisum*, *Nicotiana*, *Cyclamen*, *Viola* u. a. mehr.

In unseren Gebieten gewinnt der Pilz vor allem im Tabakbau immer mehr Beachtung, da es sich meist um langjährige Altanbaugebiete handelt, und der Schaden deshalb dort an den Pflanzen in besonders starkem Maße auftritt.

Von den Umweltbedingungen sind Bodentemperatur, Feuchtigkeit und Bodenreaktion von entscheidender Bedeutung, sowohl für den Pilz wie auch für die Pflanze und damit für das Zustandekommen der Infektion. Die Meinungen über den optimalen Bereich, in dem sich Schadwirkungen ausprägen, sind in der Literatur nicht immer einheitlich. Zum Beispiel „Bodenreaktion" teilt Doran (7) auf Grund seiner Versuche mit, daß eine kritische Phase zwischen pH 5,6 und 5,9 besteht, oberhalb derer sich Schädigungen zeigen, dagegen im allgemeinen nicht unter pH 5,6. Infektionsversuche von Schaffnit und Meyer-Hermann (13) zeigten, daß unabhängig von der Reaktion des Bodens die Befallsstärke des Pilzes (bei Tabak und Lupinen) zwischen pH 4,10 und 7,32 die gleiche war. Das saprophytische Wachstum von *Thielavia basicola* auf Böden verschiedener Reaktion, im Kulturgefäß geprüft, war bei pH 4,10 am schlechtesten, dagegen zunehmend besser mit sinkender Azidität. Als Optimum wurde ein pH-Wert von 7,0 ermittelt. Schaffnit und Meyer-Hermann folgern aus ihren Versuchen, daß *Thielavia basicola* zu den Pilzen gehört, bei deren Bekämpfung die Veränderung der Bodenreaktion ohne Einfluß sein dürfte. Tiddens (18) war es nicht möglich, durch Änderung der Bodenreaktion die Wurzelbräune an *Primula obconica* zu bekämpfen. Bei Versuchen an Klee erzielte Böning (4) ebenfalls keine Minderung des *Thielavia*-Befalls durch Anwendung saurer Düngesalze.

Wenn nun die äußeren Voraussetzungen gegeben sind, tritt Befall des Tabaks durch *Thielavia basicola* auf, und zwar handelt es sich, wie auch der Name „Wurzelbrand" oder „Wurzelbräune" sagt, um einen Befall der unterirdischen Teile der Pflanze. Die Verkorkungsvorgänge an den Wurzeln sind

entscheidend, ob es dem Pilz gelingt, in die Wurzeln einzudringen (Conant 5, Gäumann 8). Beim Tabak werden die Wurzeln braun bis schwarz, und zwar sowohl die Haupt- als auch die Seitenwurzeln. Bei schwerem Befall verrotten die Wurzeln. Parallel dazu geht eine immer stärker werdende Vergilbung der Blätter, verbunden mit Wachstumsstillstand der Pflanze und allmählichem Vertrocknen und vollkommenem Eingehen. Ist die Pflanze imstande, durch Ausbildung neuer Korkschichten den Pilz abzukapseln, so entwickelt sie sich weiter und bildet meist neue Wurzeln aus. Die Anfälligkeit der Tabaksorten gegen *Thielavia basicola* hängt von der Fähigkeit der betr. Pflanze, Verkorkungen zu bilden, ab.

Es ist hiermit schon gesagt, daß der Tabak nicht nur beim Auflauf anfällig gegen den Pilz ist, sondern auch noch in späteren Stadien, je nach der Möglichkeit histogener Abwehrreaktionen. Es ist also nicht nur der Keimling gefährdet, sondern ebenso die Jungpflanze, die nach gesunder Anzucht auf das Feld gesetzt wird.

Zur Desinfektion *Thielavia*-verseuchter Erde wird im Tabakbau seit langem Dämpfen der Saatbeeterde oder Übergießen mit Formalin angewendet, um gesunde Setzlinge auf das Feld bringen zu können. Von Böning (3) wird Kalkstickstoff zur Entseuchung der Beeterde empfohlen, wobei sich die Versuche jedoch in der Hauptsache gegen die Erreger *Pythium de Baryanum* Hesse, *Moniliopsis Aderholdi* Ruhland und *Pseudomonas tabaci* Wo. et Fo. richteten. Bei Versuchen über den Befall von *Thielavia basicola* an Klee zeigte sich in einem Düngungsversuch durch Kalkstickstoff Rückgang des Pilzbefalls (Böning 4). Doran (6) empfiehlt Essigsäure zur Bodendesinfektion. Von Oberthür (11) wird aus der Fülle der ausprobierten Mittel Germisan zur Bekämpfung des Schadpilzes bei Tabak angeführt. Anderson und Swanback (2) arbeiteten mit gasförmigen und flüssigen Desinfektionsmitteln.

Für feldmäßige Behandlung stand bisher kein geeignetes Mittel zur Verfügung, um bei einfacher Handhabung dem Vordringen des Pilzes Einhalt zu gebieten. Schmid (14) erreichte in einem Gefäßversuch mit Kalkstickstoff ein recht gutes Ergebnis, wendet sich aber mehr der Frage der Fruchtfolge zu, die bei geeigneter Wahl zur Entseuchung des Bodens beitragen soll.

Die folgenden Versuche waren dazu angelegt, an Hand quantitativ ausgewerteter Gefäßversuche festzustellen, ob und in welchem Maße Kalkstickstoff, FK 85 und FK 86 den Verseuchungsgrad des Bodens beeinflußten[1]). Bei den genannten Präparaten handelt es sich um Mittel, die trocken mit dem Boden vermischt oder in diesen eingearbeitet werden, und die bei günstiger Desinfektionswirkung nicht nur für Entseuchung der Beeterde, sondern ebenso, wegen ihrer leichten Anwendung, für Feldbestände geeignet erscheinen.

Laborversuche

Im Labortest wurde das Wachstum des Pilzes *Thielavia basicola* auf Nähragar bei Zusatz von Cyanamid geprüft. Der Pilz war von der Biologischen Zentralanstalt Berlin-Dahlem übernommen und dort von *Cyclame* isoliert worden. In einer früheren Arbeit wurde kurz über die Versuche berichtet

[1]) Für die Versuche wurde der gemahlene ungeölte Kalkstickstoff verwendet. FK 85 und FK 86 sind in Vorprüfung stehende Präparate der Lonza-Werke, Weil a. Rh. Es kann aus diesem Grunde nur soviel gesagt werden, daß es sich bei beiden Mitteln ebenfalls um Kalkstickstoff handelt mit zusätzlichem Fungizidgehalt, wobei bei FK 86 Hg beteiligt ist.

(Müller, 10), so daß hier nur die Wachstumskurven, die für die Cyanamidkonzentrationen von 0,035%, 0,070 % und 0,140% ermittelt wurden, aufgeführt sein sollen (Abb. 1).

Die geringste Cyanamidgabe hemmte bereits das Wachstum des Pilzes stark, und bei höherer Konzentration wurde aus der übergeimpften Pilzscheibe kein Myzel mehr gebildet.

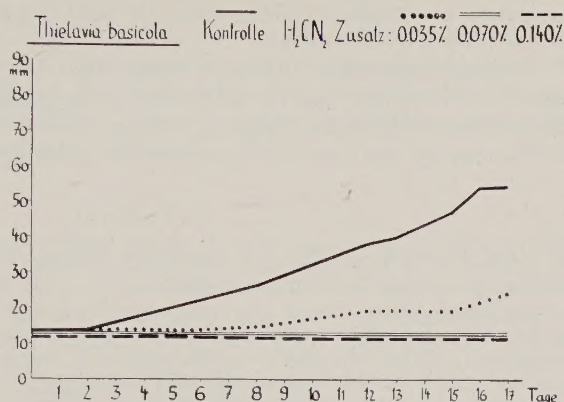


Abb. 1. Wachstum von *Thielavia basicola* auf Nähragar bei Zusatz von Cyanamid.

Gefäßversuche

Für diese Versuche wurde Tabak als Testpflanze gewählt, und zwar die gegen *Thielavia basicola* sehr anfällige Sorte *Virgin B.* Die Versuche konnten in Blumentöpfen durchgeführt werden, da die Pflanzen, gleich, ob es sich um Einsaat oder Pikieren von Setzlingen handelte, nur mehrere Wochen in der verseuchten Erde gehalten werden sollten. Je nach dem Verseuchungsgrad des Bodens tritt der Schaden an den Tabakwurzeln mehr oder weniger stark in Erscheinung, er zeigte sich aber mit Bestimmtheit bei den jungen Pflanzen, so daß aus diesem Grunde eine längere Vegetationsdauer nicht benötigt wurde.

In Vorversuchen wurde die Verträglichkeit von Kalkstickstoff bei verschieden langer Umsetzungsdauer für Tabak geprüft. Der Kalkstickstoff wurde in Mengen von 1,5, 3,0 und 5,0 kg/cbm mit der Erde sorgfältig vermischt, bzw. die Gaben, entsprechend 30, 60 und 100 g/qm, oberflächlich aufgestreut und 2 cm tief eingebracht. Dabei wurden Wartezeiten zwischen Kalkstickstoffgabe und Einsaat bzw. Pikieren junger Pflänzchen von 10, 16, 25 und 30 Tagen eingehalten. Als Vergleichsmittel wurde Formalin hinzugenommen.

Der Versuchsboden hatte eine Wasserkapazität von 62%. Bei Anlegen des Versuches war der Boden normal feucht und gut mischbar, die Feuchtigkeit betrug 48% der Wasserkapazität. Es wurde versucht während der Wartezeiten die Feuchtigkeit des Bodens möglichst konstant zu halten, nach Bepflanzung wurde diese allein auf die Bedürfnisse der Pflanzen abgestellt. Die Gefäße standen im Gewächshaus, die Temperatur schwankte dort zwischen 12–20° C.

Bei Durchmischung des Kalkstickstoffs mit dem Boden erwies sich eine Wartezeit von 25 bis 30 Tagen als notwendig. Durch Anwendung von 1,5 kg Kalkstickstoff waren die Pflanzen in ihrem Wachstum sehr gefördert im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle. Die bei 3,0 kg Kalkstickstoff anfänglich auftretende Wachstumshemmung wurde im Laufe der Versuchsdauer vollständig überwunden, die Pflanzen waren kräftig, die Blattbildung stark. Eine Gabe von 5,0 kg war für die Pflanzen nicht mehr verträglich, neben niedrigem Wuchs der Pflanzen zeigte bei Einsaat ein Teil derselben Wurzelschäden, die Pflanzen lagen mit nach oben gekrümmter Wurzel auf der Erdoberfläche.

Bei oberflächlicher Einarbeitung des Kalkstickstoffs und genügend langer Wartezeit zeigten wie oben die Pflanzen im Laufe der Vegetationszeit besseres Wachstum als die der unbehandelten Versuchsreihen. Bei der höchsten Gabe von 100 g/qm verursachte der Kalkstickstoff anfangs stärkere Wurzelschäden, die sich bei längerer Wartezeit deutlich verringerten.

In Versuchen von Schmitt und Jungermann (15) waren ebenfalls 3 kg Kalkstickstoff je Kubikmeter Kompost für die Tabakpflanzen verträglich, wenn eine Wartezeit von 4 Wochen zwischen Desinfektion und Aussaat lag. Kompost,

mit Gaben von 6 bzw. 9 kg/cbm versehen, war noch nach 11 Wochen als Anzuchterde für Tabak unbrauchbar.

Für die folgenden Versuche wurde auf Grund obiger Ergebnisse allgemein eine Wartezeit von 25 bis 30 Tagen eingehalten, um auch höhere Kalkstickstoffkonzentrationen gegen *Thielavia basicola* einsetzen zu können, ohne die Pflanzen in Auflauf und Wachstum zu schädigen.

1. Versuch

Der Versuch wurde mit natürlich verseuchter Erde aus dem Tabakforschungsinstitut Forchheim angesetzt.

Blumentöpfe von 200 qcm Oberfläche wurden mit 600 g dieser Erde am 10. 12. 1952 beschickt. Nach 2 cm tiefer Einmischung der betreffenden Kalkstickstoffgaben (s. dazu Tabelle 1) wurden am 5. 1. 1953 je Topf 12 mg Tabaksamen eingesät. Der Versuch wurde mit 4 Wiederholungen angesetzt. Die anfängliche Bodenfeuchtigkeit machte 50% der Wasserkapazität aus (Wasserkapazität 60,5%). Die Gewächshaustemperatur schwankte zwischen 12 und 20° C.

Vegetationsbeobachtungen

Der Auflauf war in allen Versuchsreihen allgemein sehr ungleichmäßig, am besten noch in den mit Formalin behandelten Gefäßen. Am 18. 2. 1953 waren die Pflanzen in den unbehandelten Versuchsgefäßen von sehr kümmerlichem Aussehen. Die Blätter der Tabakpflänzchen waren aufgehellt, einige Pflanzen waren bereits abgestorben. Die Topfoberfläche war stark vermoost. Bei Zugabe von 30 g Kalkstickstoff/qm war das Aussehen der Pflanzen ebenso schlecht, die Vermoosung jedoch bedeutend schwächer. 60 g Kalkstickstoff/qm brachte Pflanzen von sehr unterschiedlicher Größe, teils mit noch grünen, teils schon aufgehellten Blättern. 100 g Kalkstickstoff/qm ergaben einen gleichmäßigen und äußerlich gesunden Pflanzenstand. Bei Formalinbehandlung sahen die Pflanzen sehr gut aus.

Im Laufe der Vegetationsdauer wurden in der unbehandelten Versuchsreihe die *Thielavia*-Schäden immer deutlicher, die meisten Pflanzen waren umgefallen und vergingen allmählich vollkommen. Bei 30 g Kalkstickstoff/qm erholten sich die anfangs im Wachstum sistierten Pflanzen z. T. wieder, so daß neben kleinen stark geschädigten Pflanzen solche von gesundem Aussehen standen. Bei 60 g Kalkstickstoff/qm war der Pflanzenstand dichter und die Pflanzen sahen besser aus. Bei 100 g Kalkstickstoff/qm war das Bild ähnlich. Die Formalin-behandelten Gefäße zeigten einen gleichmäßigen und guten Pflanzenbestand.

Auswertung

Am 10. 4. 1953 wurde der Versuch ausgewertet. Die Gesamtzahlen an Pflanzen jeden Topfes, sowie die Anzahl der kranken Pflanzen, wurde festgestellt (Tabelle 1).

In den unbehandelten Kontrollen war ein sehr großer Teil der Keimpflänzchen im Laufe der Versuchsdauer vom Pilz vollkommen vernichtet, so daß am Auswertungstag nur mehr im Mittel 41,5 Pflänzchen vorhanden waren. Davon zeigten 96% sehr starke *Thielavia*-Schäden. Bei Behandlung mit 30 g Kalkstickstoff/qm waren wesentlich mehr Pflanzen bei Versuchsende vorhanden. Von diesen 70 Pflanzen waren 75% krank. Bei 60 g Kalkstickstoff/qm wurden 83,7 Pflanzen gezählt. Die anfangs entwickelten Pflanzen waren klein, so daß die im Laufe der Versuchsdauer nachwachsenden Pflänzchen genügend Platz fanden, sich zu entwickeln. Daraus erklärt sich die im Vergleich zu den nachfolgenden Behandlungsreihen größte Pflanzenanzahl. Bei 100 g Kalkstick-

stoff/qm wurden 65,7 Pflanzen gezählt, von denen nicht ganz die Hälfte *Thielavia*-Schäden aufwies. Bei Formalin war die Entwicklung des Tabaks gleich von Anfang an eine gleichmäßige und gute, so daß später keimende Samen nicht weiter zur Entwicklung kommen konnten und nur 60 Pflanzen ausgezählt wurden. Die Befallsstärke war ungefähr die gleiche wie bei Anwendung der höchsten Kalkstickstoffgabe.

2. Versuch

Dieser Versuch entsprach in seiner Anlage dem vorigen Versuch. Neben Kalkstickstoff wurden die beiden fungiziden Kalkstickstoffpräparate, FK 85 und FK 86, in die Untersuchungen aufgenommen. Die Gefäße der Versuchsreihen 2–14 erhielten eine Grunddüngung von 4 g P_2O_5 pro Quadratmeter in Form von Thomasphosphat und 20 g K_2O pro Quadratmeter als 40er Kali. Außerdem wurde eine Ausgleichsdüngung mit Kalkammonsalpeter vorgenommen, so daß alle Gefäße dieser Versuchsreihen gleiche Mengen an Rein-N erhielten. Zur Versuchsanlage siehe Tabelle 2. Der Versuch wurde in 4 Parallelen durchgeführt. Einbringung der Mittel am 28. 8. 1953. Nach 4 Wochen wurden am 28. 9. 1953 je Topf 6 4 Wochen alte Tabaksetzlinge einpikiert.

Vegetationsbeobachtungen

In Abständen von 8 bis 10 Tagen wurden Bonitierungen durchgeführt und für den betreffenden Tag 10 Gruppen aufgestellt, in die die Pflanzen ihrem Aussehen (Größe, Blattbildung und -Färbung) nach eingeordnet wurden. Die durchschnittlichen Bonitierungswerte sind in Tabelle 3 eingetragen. Es bedeuten: 1 = Pflanzen sehr kräftig, groß, Blätter frisch, normale grüne Farbstoffbildung. 10 = Pflanzen schwach, klein, Blätter vollständig aufgehellt und z. T. vertrocknet.

Tabelle 1. Wirkung von Kalkstickstoff und Formalin auf *Thielavia basicola* an Tabak

Zugabe der Mittel: 11. 12. 1952; Einsaat: 5. 1. 1953; Auswertung 10. 4. 1953.

Versuchs-Nr.	Mittel	Aufwandmenge g/qm	Anzahl Pflanzen am 10. 4. 53	Prozentanteil kranker Pflanzen
1	—	—	41,5	94,9
2	Kalkstickstoff	30	70,0	74,9
3	Kalkstickstoff	60	83,7	63,9
4	Kalkstickstoff	100	65,7	46,0
5	Formalin	10 l einer 1%igen Lösung	60,0	48,4

In der Waagerechten sind die Bonitierungsnummern der einzelnen Versuchsreihen, senkrecht die Vegetationsbonitierungen derselben Versuchsreihe zu verschiedenen Zeiten zu vergleichen. Es läßt sich daraus einmal die Wirkung des Pilzes auf die Pflanze ablesen, indem z. B. im Laufe der Vegetationsdauer der Schaden an den Pflanzen zunimmt bei den unbehandelten Versuchsreihen wie auch dort, wo die Mittelkonzentrationen nicht hoch genug waren, um den Pilz so zu schädigen, daß sich die Pflanzen ungestört entwickeln konnten. Zum

anderen zeigt sich die Wirkung des Mittels auf die Pflanze, indem der Tabak mit steigenden Gaben in seiner Anfangsentwicklung zunächst gehemmt wurde, dann aber während der Vegetationsdauer diese Wuchshemmung ausgleichen konnte. Dazu kommt ferner die mit steigender Konzentration der betr. Mittel zunehmend gute Desinfektionswirkung.

Tabelle 2. Wirkung von Kalkstickstoff, FK 85, FK 86 und Formalin auf Tabaksetzlinge bei Verseuchung des Bodens mit *Thielavia basicola*

Zugabe der Mittel: 28. 8. 53; Pikieren 4 Wochen alter Tabakpflanzen: 28. 9. 53
Auswertung: 7. 12. 53

Versuchsreihen	Mittel	Aufwandmenge g/qm	Ausgleichsdüngung mit Kalkammonsalpeter g/qm	Anzahl Blätter	mittlere Sproßlänge cm	mittlere Wurzellänge cm	Thielavia-Befall an den Wurzeln [1]
1	—	—	—	4,5	2,66	1,20	3,0
2	—	—	100	4,0	2,46	1,60	2,8
3	Kalkstickstoff	20	80	6,0	3,66	2,45	2,5
4	Kalkstickstoff	40	60	6,1	4,87	2,25	1,9
5	Kalkstickstoff	60	40	6,6	5,45	2,12	1,0
6	Kalkstickstoff	100	—	7,0	4,87	2,08	0,8
7	FK 85	20	80	6,0	4,31	2,00	2,1
8	FK 85	40	60	5,8	6,00	2,25	2,0
9	FK 85	60	40	6,5	5,66	2,41	0,9
10	FK 85	100	—	5,9	5,25	2,16	0,6
11	FK 86	20	80	6,9	4,25	1,95	2,0
12	FK 86	40	60	6,2	5,29	2,46	1,6
13	FK 86	60	40	6,4	5,56	2,12	1,1
14	FK 86	100	—	6,8	4,79	1,83	0,4
15	Formalin	10 l einer 1%igen Lösung	—	7,8	10,29	2,96	0,2

[1]) 0 = Pflanzen gesund, keine Schwärzung an den Wurzeln. Bis 5 = sehr starker Pilzbefall, Wurzeln und oberirdische Teile der Pflanze vollkommen zerstört.

Tabelle 3. Vegetationsbonitierungen von Tabaksetzlingen bei Verseuchung des Bodens mit *Thielavia basicola* sowie Bodenbehandlung mit Kalkstickstoff, FK 85, FK 86 und Formalin

Zugabe der Mittel: 28. 8. 53; Pflanzen pikiert: 28. 9. 53

Boni-tierungs-tage	Versuchs-reihe 1—2 Un-behandelt		Versuchsreihe 3—6 Kalkstickstoff g/qm				Versuchsreihe 7—10 FK 85 g/qm				Versuchsreihe 11—14 FK 86 g/qm				Versuchsreihe 15 Formalin/qm 10 l einer 1 %igen Lösung
	—	—	20	40	60	100	20	40	60	100	20	40	60	100	
20. 10. 53	8,0	7,0	8,0	6,0	8,0	9,0	3,0	5,0	7,0	8,0	4,0	6,0	8,0	9,0	1,0
28. 10. 53	6,5	5,5	5,0	4,0	5,0	6,5	3,0	4,0	5,0	5,5	3,0	3,0	5,0	6,0	1,0
6. 11. 53	9,0	8,5	7,0	6,5	5,5	7,0	3,0	4,0	4,0	5,5	4,5	3,0	6,0	7,5	1,0
16. 11. 53	9,0	8,0	7,5	7,0	5,0	5,5	4,0	3,5	3,5	4,0	3,5	3,0	3,0	5,0	1,0
28. 11. 53	8,5	8,5	8,0	7,0	6,5	6,0	5,5	4,5	4,5	4,0	6,0	5,5	3,5	3,5	1,0
7. 12. 53	8,5	8,5	8,0	6,0	5,0	4,0	6,0	5,0	4,5	4,0	6,0	5,5	4,0	3,5	1,0

Auswertung

Am 7. 12. 1953 wurde der Versuch ausgewertet. Von den Pflanzen wurden Sproß- und Wurzellänge gemessen, Blattanzahl bestimmt und die Befallsstärke nach dem Schema 0–5 bonitiert. (0 = Pflanzen gesund, keine Schwärzung an den Wurzeln, bis 5 = sehr starker Pilzbefall, Wurzeln vollkommen zerstört, oberirdische Teile der Pflanze ebenfalls ganz vernichtet).

Das Ergebnis bringt Tabelle 2. Die unbehandelte Kontrolle ohne N zeigt etwa die gleiche Befallsstärke an den Pflanzen wie die nur mit Kalkammonsalpeter versehene Versuchsreihe. Bei den Pflanzen der anderen Behandlungsreihen nahm der Befall mit steigenden Kalkstickstoffgaben deutlich ab. Formalin hatte von allen Mitteln die beste desinfizierende Wirkung, außerdem war durch Formalin von Anfang an keine Wachstumsverzögerung eingetreten, so daß in diesen Gefäßen die größten Pflanzen standen.

Von einer Konzentration, entsprechend 60 g/qm (= 6 dz/ha) ab, war die Wirkung aller drei Kalkstickstoffpräparate eine sehr gute und ausreichend, um den Befall durch *Thielavia* auf ein Mindestmaß herabzudrücken.

3. Versuch

Bei diesen Versuchen wurden die Mittel mit der gesamten Erdmenge der betreffenden Gefäße sorgfältig vermischt. Die Versuchserde war ebenfalls dem Forchheimer Versuchsgelände entnommen und stark *Thielavia*-verseucht. Für die Versuchsreihen mit gesunder Erde stand Material gleicher Herkunft zur Verfügung, welches zuvor im Dampfüberhitzer 30 Minuten bei 100° C gedämpft worden war. Der Boden hatte eine Wasserkapazität von 58,30%. Die Feuchtigkeit desselben machte anfangs 50% der Wasserkapazität aus.

Blumentöpfe wurden mit 600 g Erde beschickt. Der Versuch wurde in dreifacher Wiederholung angesetzt. Die übrigen Versuchsdaten sind Tabelle 4 zu entnehmen.

Der Versuch wurde A. mit Einsaat und B. mit Pikieren junger Tabakpflanzen durchgeführt.

Versuch A

Die Mittel wurden in den angegebenen Mengen am 25. 4. 1953 mit der gesamten Erdmenge jeden Gefäßes vermischt, das Formalin aufgegossen und die Erde einige Tage abgedeckt. Einsaat: 18. 5. 1953, 9 mg Virgin B je Gefäß. Versuchstemperatur im Gewächshaus 15–25° C.

Vegetationsbeobachtungen

Der Auflauf der Tabakkeimlinge war in den Gefäßen mit ungedämpfter Erde nach etwa 12 Tagen gleichmäßiger als in den Töpfen mit gedämpftem Boden, so daß die Pflanzen dort anfangs größer waren. Im Laufe der Versuchsdauer verwischten sich diese Unterschiede. Bei Anwendung von 1,5 und 2,0 kg der Kalkstickstoffpräparate waren die Pflänzchen größer und kräftiger als die der unbehandelten Versuchsreihen. Bei 3,0 kg verzögerte sich die Anfangsentwicklung, vereinzelt traten leichte Wurzelschädigungen an den Tabakkeimlingen auf.

Am 15. 6. 1953 waren an den Pflanzen der ungedämpften Erde die ersten Befallsanzeichen zu sehen. Die Pflanzen blieben im Wachstum zurück, die Blätter wurden hell-grün und schlaff.

Am 20. 6. 1953 war das Aussehen der Pflanzen wie folgt: Bei gedämpfter Erde war in allen Töpfen der Pflanzenbestand dicht und gleichmäßig, die Pflanzen der Versuchsreihen 2–11 jedoch wesentlich größer als die der unbehandelten Reihen.

Zur gleichen Zeit waren bei nicht gedämpfter Erde in der unbehandelten Kontrolle bereits die meisten Pflanzen vom Pilz stark geschädigt, ebenso bei Anwendung von 1,5 kg der drei Kalkstickstoffpräparate. Der Schaden nahm mit steigender Gabe der Mittel ab, so daß bei der höchsten Konzentration bis dahin große und gesunde Pflanzen standen. Die Formalin-Versuchsreihe hatte einen ungleichen Pflanzenstand mit kleinen Pflänzchen, an denen die Blätter anfingen zu vergilben.

Auswertung

Am 15. 7. 1953 wurden Pflanzenzahl je Gefäß und Zahl der Blätter je Pflanze gezählt, sowie Sproß- und Wurzellänge gemessen. Der Befall wurde nach dem Schema 0–5 bonitiert. Tabelle 4 zeigt das Ergebnis.

In der gedämpften Erde hatte sich das Bild der einzelnen Versuchsreihen nicht weiter geändert. Die Pflanzen waren bei Behandlung mit den Kalkstickstoffpräparaten und Formalin kräftig entwickelt. Die Wurzeln der Tabakpflänzchen waren bei Formalinbehandlung und Zugabe von 1,5 und 2,0 kg der Kalkstickstoffpräparate am kräftigsten. Ein weniger dichtes Wurzelgeflecht hatten die Pflanzen bei Behandlung mit 3,0 kg Kalkstickstoff, FK 85 und FK 86, sowie diejenigen der unbehandelten Versuchsreihe. Befall zeigte sich nur bei einzelnen Tabakpflänzchen, jedoch so gering, daß die gedämpfte Erde als hinreichend entseucht angesehen werden durfte.

In der nicht gedämpften Erde wurden in der unbehandelten Versuchsreihe nur noch 13 Tabakpflanzen gezählt, deren Wurzeln so stark von dem Pilz angegriffen waren, daß die durchschnittliche Länge nur 0,5 cm betrug. Entsprechend kümmerlich war die Sproßlänge. Beides spiegelt sich in der Bonitierungszahl von 4,29 wider. Mit allen Mitteln konnte im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle ein besseres Resultat erzielt werden. Das beste Bonitie-

rungsergebnis wurde mit 0,37 bei 3 kg FK 86 erreicht. An 2. Stelle stand in seiner Wirkung FK 85 bei Anwendung von 3 kg. Bei Formalinbehandlung war die Befallsstärke etwa gleich, jedoch Sproß- und Wurzellänge wesentlich geringer. Durch Kalkstickstoffbehandlung nahm mit steigender Konzentration die Pflanzenanzahl zu, brachte aber bei Anwendung von 2 kg das innerhalb dieser Reihe günstigste Bonitierungsergebnis mit 2,30. Die Wurzeln waren sehr spärlich entwickelt.

Auch bei diesem Versuch erbrachten die angewandten Mittel ein befriedigendes Resultat. Durch Gaben von 2 bzw. 3 kg/cbm wurde der Befall durch *Thielavia* wesentlich gemindert.

Versuch B

Nach Durchmischung der Mittel am 25. 4. 1953 wurden am 20. 5. 1953 25 Tage alte Tabakpflänzchen der Sorte Virgin B, in gesunder Erde vorgezogen, zu je sieben in Blumentöpfe pikiert.

Vegetationsbeobachtungen

Die ersten Befallssymptome zeigten sich an den Pflanzen nach etwa 10 Tagen. Nach 3 Wochen (15. 6. 1953) war das Bild der einzelnen Versuchsreihen folgendes:

In gedämpfter Erde machten alle Pflanzen sämtlicher Versuchsreihen einen gesunden und frohwüchsigen Eindruck. Bei 2 und 3 kg Kalkstickstoff, FK 85 und FK 86-Behandlung waren bis zu diesem Zeitpunkt alle Pflanzen etwas kleiner als die bei 1,5 kg gewachsenen. Die in Formalin-behandelter Erde gezogenen Pflanzen waren am größten.

In ungedämpfter Erde war der *Thielavia*-Schaden jetzt stark sichtbar, am stärksten bei den Pflanzen der unbehandelten Gefäße. Diese hatten im Durchschnitt 2–3 Laubblätter entwickelt, die gelb bis weißlich aufgehellt waren. Kalkstickstoff, in niedrigster Konzentration angewendet, brachte keine Minderung des Befalls im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle. Bei 2 kg des Mittels sahen die Pflanzen zwar etwas besser aus, waren jedoch im Vergleich zu den entsprechenden Konzentrationen von FK 85 und FK 86 schlechter. Erst 3 kg Kalkstickstoff brachte ein befriedigendes Ergebnis, nur an wenigen Blättern zeigten sich Aufhellungen. Bei Behandlung mit 1,5 kg FK 85 war der Pilzschaden ebenfalls sehr stark. Bei 2 kg des Mittels begann zu diesem Zeitpunkt der *Thielavia*-Schaden an den Blättern sichtbar zu werden. Bei 3 kg FK 85 waren nur vereinzelt Blattaufhellungen zu sehen, der größte Teil der Pflanzen hatte noch gesunde grüne Blätter. Mit FK 86 wurde ein besserer Pflanzenstand erzielt. Die Pflanzen waren größer, nur vereinzelt Aufhellung an den Blättern. Bei Anwendung von 3 kg FK 86 waren die Pflanzen etwas kleiner als bei den niedrigeren Konzentrationen, aber noch vollkommen gesund. Bei Formalin-Behandlung wiesen fast alle Pflanzen Pilzschaden auf.

Eine Bonitierung nach weiteren 12 Tagen am 27. 6. 1953 brachte bei den Pflanzen in gedämpfter Erde keine wesentlichen Veränderungen.

In der ungedämpften *Thielavia*-verseuchten Erde war hingegen das Aussehen der Pflanzen von unbehandelten und desinfizierten Gefäßen sehr unterschiedlich. Die Abbildungen 2–5 zeigen die Tabakpflanzen 5 Wochen nach Einpikieren in die Versuchsgefäße. In der unbehandelten Versuchsreihe waren die meisten der einpikierten Pflanzen vollkommen vom Pilz vernichet oder sehr stark geschädigt. In der Versuchsreihe mit Formalinbehandlung zeigten

Abb. 2—5. Versuch zur Desinfektion mit *Thielavia basicola* verseuchter Erde.

Aufnahmen: Tabakpflanzen, 5 Wochen nach Einpikieren in die Versuchsgefäße.



Abb. 2. Von links nach rechts: Erde unbehandelt, gedämpft, mit Formalin desinfiziert.

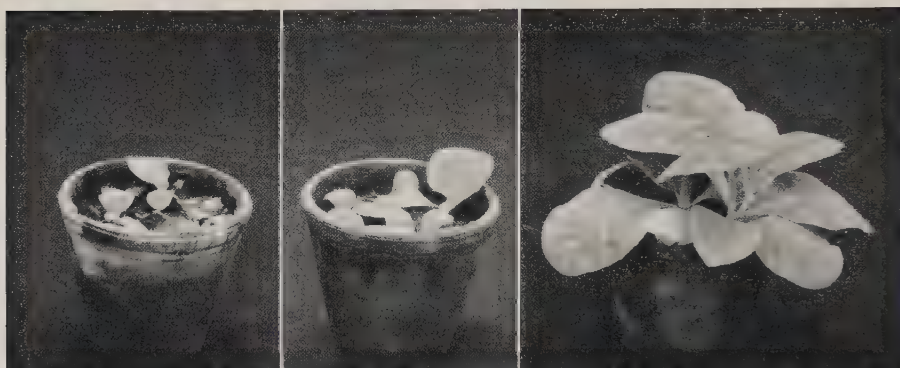


Abb. 3. Von links nach rechts: Behandlung der Erde mit 1,5, 2,0 und 3,0 kg Kalkstickstoff/cbm Erde.

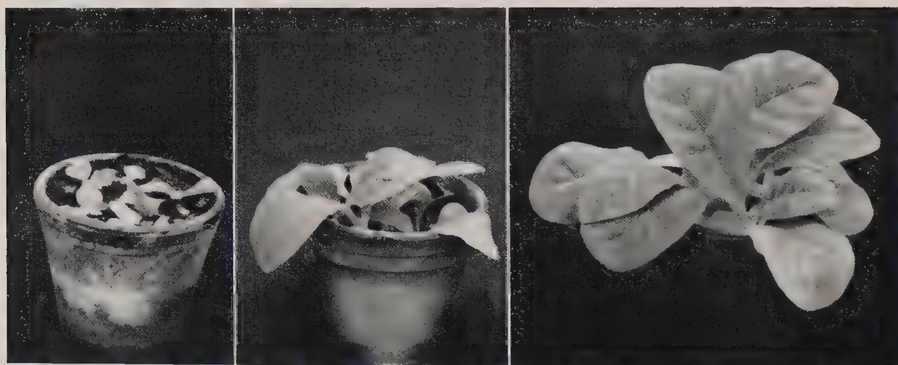


Abb. 4. Von links nach rechts: Behandlung der Erde mit 1,5, 2,0 und 3,0 kg FK 85/cbm Erde.

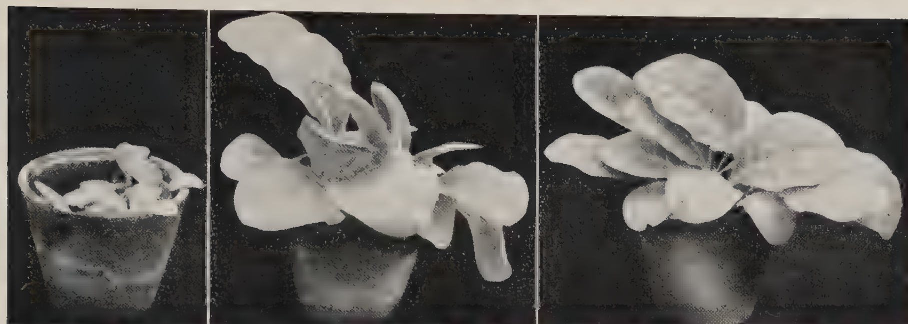


Abb. 5. Von links nach rechts: Behandlung der Erde mit 1,5, 2,0 und 3,0 kg FK 86/cbm Erde.

sich die ersten Anzeichen von Pilzbefall. Die Pflanzen blieben im Wachstum stehen, die Blätter zeigten bereits leichte Aufhellungen. Zum Vergleich Tabakpflanzen, die in gedämpfter Erde gezogen wurden. Mit 1,5 kg Kalkstickstoff war der Pilzschaden am Tabak sehr stark, bei 2 kg die Wirkung des Mittels nur um ein weniges besser. Erst bei Anwendung von 3 kg Kalkstickstoff war eine deutliche Wirkung zu beobachten, die Pflanzen waren gesund und kräftig, die Blätter zeigten nur geringe Aufhellung. Bei 1,5 kg FK 85 zeigte der Tabak ebenfalls sehr starke Schäden. Bei 2 kg hatte etwa die Hälfte der Pflanzen vergilbte Blätter, die Pflanzen selbst waren nur mäßig groß. Bei 3 kg waren die Pflanzen groß und kräftig, einzelne Blätter schwach aufgehellt. Bei 1,5 kg FK 86 war das Ergebnis etwas besser als bei den beiden anderen Kalkstickstoffpräparaten, sowie der unbehandelten Kontrolle. Bei 2 kg des Mittels waren die Pflanzen sehr groß. Die anfänglich beobachtete Aufhellung der Blätter war nicht verstärkt. Mit 3 kg-Behandlung waren die Pflanzen ebenso groß, jedoch die Blätter von ganz gesundem Aussehen.

Auswertung

Am 7. 7. 1953 wurde der Versuch ausgewertet (Tabelle 4).

Zusammenfassend läßt sich dazu bemerken, daß die beste Desinfektionswirkung gegen *Thielavia basicola* in dieser stark verseuchten Erde mit 3 kg FK 86 erreicht wurde. Der Befall an den Tabakwurzeln war, mit 1,14 bonitiert, schwach. Der nächstbeste Erfolg wurde bei Anwendung von 3 kg FK 85 erreicht mit einer Bonitierung von 1,93. Auch hier waren die Pflanzen mit 6,9 cm Sproßlänge und 3,1 cm Wurzellänge nicht im Wachstum beeinträchtigt. Bei Behandlung der verseuchten Erde mit 2 kg FK 86 war der Befall durch den Pilz von mittlerer Stärke mit 2,05 bonitiert, die Sproß- und Wurzellänge bereits abnehmend. Kalkstickstoff 3 kg stand in seiner Wirkung an 4. Stelle mit einer Bonitierung von 2,62, Sproß- und Wurzellänge gingen auf 5,2 cm und 1,9 cm zurück. Bei allen anderen Versuchsreihen einschließlich Formalin war der Befall so stark, daß nur sehr niedrige Sproß- und Wurzellängen gemessen werden konnten.

Der Vergleich beider Auswertungen (Tabelle 4) brachte die beste Desinfektionswirkung bei Anwendung von 3 kg FK 86. Dann folgte in seiner Wirkung FK 85 mit 3 kg-Anwendung. Der Erfolg der 2 kg-FK 86-Gabe war in dem Pikierversuch besser als bei Einsaat. Kalkstickstoff war bei beiden Versuchen von mäßigerer Wirkung. Formalin hatte, bei Ein-

Tabelle 4. Wirkung von Kalkstickstoff, FK 85, FK 86 und Formalin

Versuchs-Nr.	Mittel (Zugabe 25. 4. 53)	Aufwandmenge in kg/cbm	Versuch A. Einsaat: 18. 5. 1953, Erde stark verseucht mit					
			Erde gedämpft					Erde
			Anzahl Pflanzen	Anzahl Blätter	mittlere Sproßlänge	mittlere Wurzellänge	*Thielavia*-Befall an den Wurzeln	Anzahl Pflanzen
					cm	cm		
1	unbehandelt	—	45,2	2,57	2,1	2,0	0,00	13,0
2	Kalkstickstoff	1,5	36,0	3,05	5,8	2,7	0,00	7,5
3		2,0	29,5	3,74	5,3	2,6	0,00	18,0
4		3,0	30,0	4,55	3,2	1,5	0,00	26,0
5	FK 85	1,5	47,5	2,65	4,7	2,5	0,00	24,5
6		2,0	35,0	3,38	4,1	1,7	0,18	12,0
7		3,0	43,5	4,33	4,9	1,8	0,00	23,5
8	FK 86	1,5	49,0	3,54	5,5	2,3	0,03	3,5
9		2,0	43,0	3,93	4,9	2,2	0,00	9,0
10		3,0	24,0	3,44	4,8	2,0	0,00	18,0
11	Formalin	10 l einer 1 % igen Lösung pro qm	51,0	2,86	4,6	2,8	0,00	18,0

saat angewendet, ein gutes Ergebnis gebracht, dagegen im Pikierversuch in seiner Wirkung versagt. Dieses mag daran liegen, daß der Boden mit den daran haftenden Pilzsporen nicht vollständig von dem Desinfektionsmittel durchfeuchtet wurde. Es ist bekannt, daß bei Anwendung flüssiger Desinfektionsmittel der Boden stellenweise verklumpen kann, so daß die Lösung nicht überall mit der Erde in Berührung kommt und die Desinfektionswirkung in Frage gestellt ist.

Der Erfolg des FK 86 ist um so höher zu werten, als der Verseuchungsgrad des Bodens sehr hoch war.

Zusammenfassung

1. In vorliegender Arbeit wurde die Desinfektionswirkung von Kalkstickstoff sowie den fungiziden Kalkstickstoffpräparaten FK 85 und FK 86 gegen *Thielavia basicola* geprüft. Zum Vergleich diente Formalin und Dämpfung der Erde.

gegen Bodenverseuchung mit *Thielavia basicola* bei Tabak

Auswertung 15. 7. 1953				Versuch B. Pikieren: 20. 5. 1953, Auswertung: 7. 7. 1953							
Thielavia basicola				Erde stark verseucht mit *Thielavia basicola*							
nicht gedämpft				Erde gedämpft				Erde nicht gedämpft			
Anzahl Blätter	mittlere Sproßlänge	mittlere Wurzellänge	*Thielavia*-Befall an den Wurzeln	Anzahl Blätter	mittlere Sproßlänge	mittlere Wurzellänge	*Thielavia*-Befall an den Wurzeln	Anzahl Blätter	mittlere Sproßlänge	mittlere Wurzellänge	*Thielavia*-Befall an den Wurzeln
	cm	cm			cm	cm					
2,66	0,9	0,5	4,29	3,42	8,0	4,2	0,00	1,28	0,6	0,4	4,52
2,67	1,3	0,5	3,89	3,71	9,8	6,0	0,00	0,57	0,4	0,2	4,71
2,52	3,4	0,9	2,30	3,57	9,2	3,2	0,19	2,09	2,0	0,7	4,00
2,55	3,0	0,9	2,66	3,58	8,0	3,2	0,24	3,14	5,2	1,9	2,62
2,43	2,2	0,7	3,61	3,50	8,4	3,3	0,00	1,71	2,1	0,9	3,86
3,31	2,2	0,9	3,49	3,89	8,9	3,3	0,00	1,52	2,1	0,8	3,85
2,69	4,9	1,3	1,52	3,35	7,8	3,1	0,00	3,52	6,9	3,1	1,93
2,00	1,6	0,6	3,66	3,70	8,3	3,2	0,00	1,86	2,2	0,8	4,00
3,78	3,4	0,9	2,94	3,47	7,7	3,2	0,43	3,00	6,4	2,3	2,05
3,50	4,6	2,0	0,37	4,40	10,3	4,2	0,00	3,76	7,8	3,3	1,14
4,00	2,1	1,0	1,62	3,50	9,9	5,8	0,00	2,00	2,1	1,2	4,00

2. Im Labortest war das Wachstum des Pilzes auf Nähragar bei Zusatz von Cyanamid ab 0,07% unterbunden.

3. Im Gefäßversuch wurde als Testpflanze die für *Thielavia basicola* sehr anfällige Tabaksorte *Virgin B* gewählt. Der Tabak wurde eingesät bzw. gesunde Setzlinge einpikiert. Die Auswertung erfolgte nach mehreren Wochen durch Bestimmung der Pflanzenzahl, Blattzahl, Sproß- und Wurzellänge und durch Bonitierung des Pilzbefalls an den Wurzeln.

4. Zwischen Einbringung der Mittel und Einsaat bzw. Pikieren mußte eine Wartezeit von 25 bis 30 Tagen eingehalten werden.

5. Bei oberflächlicher Einbringung des Kalkstickstoffs wurde bei einer Aufwandmenge von 100 g/qm der Pilzschaden an Tabaksämlingen um die Hälfte reduziert.

Bei Tabaksetzlingen wurde ab 60 g/qm mit Kalkstickstoff, FK 85 und FK 86 ein sehr gutes Desinfektionsergebnis erreicht.

6. Auch bei Durchmischung des Bodens erbrachten die angewandten Mittel im Einsaatversuch ein befriedigendes Resultat. So verhinderte 3 kg FK 86/cbm den Pilzbefall an den Pflanzen fast vollständig. Eine gute Wirkung zeigte ebenfalls 3 kg FK 85/cbm. 2 kg Kalkstickstoff/cbm verminderte die Befallsstärke etwa um die Hälfte.

   Im Pikierversuch brachte 3 kg FK 86/cbm das beste Desinfektionsergebnis. Befriedigend waren noch 3 kg FK 85/cbm, 2 kg FK 86/cbm und 3 kg Kalkstickstoff/cbm. Alle anderen Konzentrationen dieser Mittel zeigten keinen Desinfektionserfolg.

Summary

1. Calcium Cyanamide, FK 85 and FK 86 were tested as disinfectants to *Thielavia basicola*, compared with the application of Formalin and the fumigation of the soil.
2. In laboratory test the growth of fungi was inhibited by the addition of 0,07% Cyanamide to the culture medium.
3. In vessel experiments tobacco *Virgin B* was used as test plant, which is very susceptible to *Thielavia basicola*. The tobacco was sown or well developped tobacco seedlings were transplanted. After some weeks the experiment was ended by counting out the plants and leaves, by measuring the stems and roots and by assessing the infestation of the roots by fungi.
4. Between the application of the chemicals and the time of seeding or transplanting of the seedlings a period of 25–30 days should elapse.
5. With the application of 100 g Calcium Cyanamide per *qm* within the top layer of the soil the injury caused by fungi on tobacco seedlings was reduced by a half.

   On transplanted tobacco plants there was an important success if Calcium Cyanamide, FK 85 and FK 86 was applicated at a rate of 60 g per qm or at a higher rate.
6. If the chemicals were mixed thoroughly with the soil at a rate of 3 kg FK 86 per cbm it was possible to prevent infestation of fungi on tobacco seedlings almost completely. The result obtained by the application of 3 kg FK 85 per cbm was still satisfactory. Calcium Cyanamide at 2 kg per cbm reduced the degree of infestation by 50%.

   The experiments carried out with transplanted tobacco plants gave the best results by adding 3 kg FK 86 per cbm. The application of 3 kg FK 85 per cbm, 2 kg FK 86 per cbm and 3 kg Calcium Cyanamide per cbm was still satisfactory. All other rates of application did not show any success of disinfection.

Literatur

1. Aderhold, R.: Impfversuche mit *Thielavia basicola* Zopf. Arb. an d. K. Biol. Anst. f. Land- und Forstwirtsch. **4,** 1905, 463.
2. Anderson, P. J. und Swanback, T. R.: Desinfizieren von Tabak-Böden im Saatbeet und auf dem Felde. Der Dt. Tabakbau, 33. Jg., 1953, Nr. 17, 177; Nr. 18, 184; Nr. 19, 192; Nr. 20, 201.
3. Böning, K.: Versuche zur Bekämpfung von Keimlingskrankheiten und Wurzelbrand des Tabaks in den Anzuchtbeeten mit chemischen Mitteln. Zschr. f. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz **45,** 1935, 385.
4. — — Die durch *Thielavia basicola* Zopf hervorgerufene Wurzelbräune des Klees, ihre Abhängigkeit von Umweltfaktoren und ihre Beziehung zu Unverträglichkeitserscheinungen der Leguminosen. (Sonderdruck aus der „Festschrift Appel", Biol. Zentralanst., Berlin-Dahlem 1947.)
5. Conant, G. H.: Histological studies of resistance in tobacco to *Thielavia basicola*. Americ. J. of Bot. **14,** 1927, 457.
6. Doran, W. L.: Acetic acid as a soil disinfectant. J. of Agric. Res. **36,** 1928, 269.
7. — — Effects of soil temperature and reaction on the growth of tobacco infected and uninfected with black root-rot. J. of Agric. Res. **39,** 1929, 853.
8. Gäumann, E.: Pflanzliche Infektionslehre. Verlag Birkhäuser, Basel 1946.
9. Johnson, J.: Host Plants of *Thielavia basicola*. J. of Agric. Res. **7,** 1916, 289.

10. Müller, H.: Über die Wirkung des Cyanamids im Kalkstickstoff auf die verschiedenen Mikroorganismengruppen, insbesondere auf Schadpilze im Boden. Mitteil. Biol. Zentralanst., Heft **74**, 1952, 23.
11. Oberthür, K.: Zur Bekämpfung der durch *Thielavia basicola* Zopf hervorgerufenen Wurzelbräune des Tabaks. Nachrichtenbl. dt. Pflanzenschutzdienst, Jg. **8**, 1954, 50.
12. Sattler, F.: Zur Biologie der *Thielavia basicola* (B. et. Br.) Zopf. Phytopathol. Zschr. **9**, 1936, 1.
13. Schaffnit, E. und Meyer-Hermann, K.: Über den Einfluß der Bodenreaktion auf die Lebensweise von Pilzparasiten und das Verhalten ihrer Wirtspflanzen. Phytopathol. Zschr. **2**, 1930, 99.
14. Schmid, K.: Untersuchungen zur Frage der Fruchtfolge im Tabakbau. Der Dt. Tabakbau, Jg. **33**, Nr. 14, 127.
15. Schmitt, L. und Jungermann, K.: Kalkstickstoff als Desinfiziens von Anzuchterde unter besonderer Berücksichtigung der Tabakanzucht. Landwirtsch. Forschung, Bd. **2**, Heft 2, 1950, 1.
16. Sorauer, P.: Über die Wurzelbräune der Cyclamen. Zschr. f. Pflanzenkrankh. **5**, 1895, 18.
17. — — Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Bd. **2**, 1928, 500.
18. Tiddens, B. A.: Über die Wurzelfäule der *Primula obconica*, verursacht durch *Thielaviopsis basicola* Ferraris. Phytopathol. Zschr. **7**, 1934, 223.
19. Zopf, W.: Über *Thielavia basicola*, einen endophytischen Parasiten in den Wurzeln von *Senecio elegans*. Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenburg, Jg. **18**, 1876, 101.
20. — — Über die Wurzelbräune der Lupinen, eine neue Pilzkrankheit. Zschr. f. Pflanzenkrankh. **1**, 1891, 72.

Untersuchungen zur Bekämpfung schädlicher Ameisen

1. Nestbekämpfung einheimischer Ameisen mit Kontaktinsektiziden im Freiland

(Aus dem Institut für Angewandte Zoologie der Universität Würzburg)

Von Karl Gößwald und Werner Kloft

Mit 4 Abbildungen

1. Einleitung

Bereits 1937 wurde ausführlich über die Eignung staubförmiger, damals vor allem pyrethrin-haltiger Berührungsgifte zur Ameisenbekämpfung berichtet (15). Obwohl sich dabei die hohe Toxizität der Pyrethrine für Ameisen erwies, wurde doch herausgestellt, daß Giftstaube dieser Art wenig geeignet zur Ameisenbekämpfung sind, da es nicht möglich ist, die ganzen Nestpopulationen mit dem Mittel in Berührung zu bringen. Tatsächlich haben auch in den folgenden Jahren Kontaktgiftstaube mit Pyrethrin-, Rotenon- oder Derris-Gehalt keine größere Bedeutung für die Ameisenbekämpfung erlangt, wenn es auch an Versuchen zur Verwendung solcher Staube zum Abschrecken bzw. Fernhalten von Ameisen und zum allmählichen Abtöten stark bestäubter Nester nicht fehlt (49). Wesentlich bessere Erfolge ergab die Verwendung von Extrakten der erwähnten älteren Berührungsgifte, die, mit Wasser oder noch besser mit Seifenwasser verdünnt, direkt in die Nester erdbewohnender Ameisen eingebracht wurden (5, 21, 40). Nach Entwicklung der modernen synthetischen Kontaktinsektizide interessierte man sich schon frühzeitig für deren Verwendbarkeit zur Ameisenbekämpfung. Entsprechend ihrer früheren allgemeinen Verbreitung wurden zuerst DDT- und HCH-Präparate überprüft; sie erwiesen sich als sehr toxisch für Ameisen (1, 8, 10, 30, 46). DFDT, das Fluoranalogon

des DDT war gegen *Pogonomyrmex barbatus* F. Sm. weniger wirksam als das DDT selbst (32). Von den Phosphorsäureestern erwiesen sich vor allem Präparate mit dem Wirkstoff „E 605" („Parathion", „Thiophos") als hochwirksam gegen Ameisen (35), auch die später entwickelten Insektizide vom Typus chlorierter zyklischer Kohlenwasserstoffe wie Chlordan (4, 50, 31, 28, 43, 42, 44, 6), Toxaphen (28, 31, 6), Aldrin (6, 45) und Dieldrin (6) sind brauchbar zur Bekämpfung schädlicher Ameisen.

In Weiterführung der erwähnten früheren Arbeiten (13, 15, 21), war es uns von 1948 an möglich, ausgedehnte Untersuchungen über die Eignung der von unserer einheimischen Industrie gelieferten Kontaktinsektizide zur Ameisenbekämpfung durchzuführen. Die Arbeiten bezogen sich lediglich auf DDT-, Hexa-, Phosphorsäureester- und Chlordan-Präparate. Auch unsere Laborversuche zeigten, daß die aus diesen vier Wirkstoffen hergestellten Präparate für Ameisen sehr toxisch sind; dabei bestehen im Labor nur relativ geringfügige Wirkungsunterschiede zwischen staubförmig und flüssig angewendeten Präparaten. Die in der Initialtoxizität allgemein zwischen diesen Insektizidtypen auftretenden Unterschiede gelten auch für die Ameisen, vorausgesetzt, daß gleichartig „normale" — d. h. von den Herstellerfirmen für einen bestimmten Zweck wie etwa Bodenentwesung vorgeschlagene — Dosierungen verwendet werden. Phosphorsäureester haben die schnellste Anfangswirkung, es folgen die Hexachlorcyclohexanpräparate, dann das DDT und mit erheblicher Verzögerung Chlordan. Auf Grund der günstigen Laborbefunde[1]) haben wir die Verwendbarkeit von Präparaten aus den vier Insektizidgruppen zur Freilandbekämpfung von Ameisen überprüft.

2. Standortversuche

a) Allgemeines

Gerade nach Entwicklung der modernen Kontaktinsektizide mit ihrer großen Breitenwirkung neigt man vielfach auch bei der Ameisenbekämpfung zu flächenhafter Gesamtbegiftung der von schädlichen Ameisen belaufenen Areale. Es gelingt wohl nur in besonders günstig gelagerten Fällen bei überstarker Begiftung tausender von Quadratmetern zusammenhängender Fläche mit Insektiziden von großer Wirkungsdauer in einem Gebiet Ameisen gänzlich abzutöten (44), es wird dies jedoch nicht unter allen Boden- und Vegetationsverhältnissen, insbesondere aber nicht bei allen Ameisenarten möglich sein. Vor allem die rein unterirdisch lebende Art *Lasius flavus* F., deren Nestkuppel durch sehr dichte Vegetation vor dem tieferen Eindringen oberflächlich ausgebrachter Insektizide geschützt werden kann, wird durch solche Maßnahmen kaum betroffen. Derartige Flächenbegiftungen, bei denen Staube, Suspensionen oder Emulsionen der verschiedenen Kontaktgifte in bestimmten Gewichts- oder Flüssigkeitsmengen pro Flächeneinheit gleichmäßig verteilt werden, führte man durch zur Bekämpfung von *Iridomyrmex detectus* Fr. Sm. auf Weiden in Australien (2), vor allem aber zur Bekämpfung von *Lasius niger* ssp. auf Wiesen und Golfplätzen in USA (28, 43, 45, 51). Die zitierten Arbeiten sprechen nahezu übereinstimmend von einem totalen Bekämpfungserfolg bzw. einer völligen „Eliminierung" der Ameisen, weisen jedoch darauf hin, daß eine Wiederbesiedlung nur für 3–8 Wochen verhindert werden konnte. Die Arbeiten zeigen, daß vielfach die Autoren nicht genügend über Biologie und Ökologie der Ameisen orientiert sind. Es ist völlig unmöglich, daß ein von

[1]) Wir werden in einer anderen Mitteilung näher darauf eingehen.

Ameisen des Types *Lasius* (gleiches gilt für nahezu alle Ameisenarten mit Ausnahme der nicht an feste Nester gebundenen Heeres- oder Treiberameisen bzw. solcher Arten, die gewohnt sind, durch Abzweigungen vom Mutternest auf weite Strecken Ableger zu bilden) befreiter Lebensraum von außen her in 3 bis 8 Wochen wieder besiedelt wird. Die Auffüllung eines für eine Art leeren kleineren Raumes ist bei vielen gut laufenden bzw. fliegenden solitären Insekten leichter möglich. Der Populationsdruck ist bei diesen Formen oft so groß, daß ein Areal von einigen Tausend Quadratmetern in kurzer Zeit von außen her besiedelt werden kann. Obwohl auch die Ameisennester sich meist gegenseitig große Raum- und Nahrungskonkurrenz machen, ist eine solche schlagartige Besiedlung von außen her deswegen undenkbar, weil die Kolonien ortsfest an ihr Nest gebunden sind. Lediglich eine Ausdehnung des Jagdbereiches in das freie Gebiet hinein ist möglich. Eine Wiederbesiedlung kann bei einheimischen Arten nur durch koloniegründende Einzelweibchen von außen her erfolgen, es wird jedoch 2–3 Jahre dauern, bis die jungen Kolonien eine auffallende Bautätigkeit als äußerliches Zeichen ihrer Wiederbesiedlung aufweisen können. Über derartige Bevölkerungsbewegungen und Ameisenkolonie-Sukzessionen nach Unterdrückung einzelner Arten durch Verschlechterung der ökologischen Faktoren oder nach Ausrottung durch Parasiten berichten Gößwald (12, 22) und Hölldobler (27). Die irrtümliche Ansicht eines Totalbekämpfungserfolges entsteht dadurch, daß zunächst eine Reduktion der Bevölkerungszahl der Einzelnester eintritt, die ihren äußeren Ausdruck im völligen Aufhören der Bautätigkeit findet. Vor allem bei *Lasius niger* ssp. zerfallen die lockeren Erdnestkuppeln bzw. Nestkrater (24) unter den Witterungseinflüssen sehr leicht (vgl. hierzu näher S. 215), wenn nicht nahezu tägliche Bautätigkeit stattfindet. Der größere Nestraum befindet sich bei *L. niger* ssp., jedoch unter der Bodenoberfläche, wo sich die geschwächte Kolonie aufhält. Nach 3–8 Wochen haben sich die Kolonien soweit wieder erholt, daß wieder äußerliche Bautätigkeit einsetzt, es ist daher völlig verfehlt, von einem Totalerfolg und einer Wiederbesiedlung zu sprechen. Noch stärker verschleiert wird die Erfolgskontrolle, wenn die Bekämpfung im Herbst oder Spätherbst stattfindet. Die Ameisen zeigen infolge natürlicher Winterruhe erst im kommenden Frühjahr wieder Bautätigkeit, sodaß fälschlicherweise von einer halbjährigen Dauerwirkung gesprochen wird.

Soweit nicht aus anderen Gründen wie etwa zur Engerlings-, Drahtwurm- oder Tipulidenbekämpfung eine Ganzflächen-Bodenentseuchung mit Insektiziden erforderlich ist, lehnen wir daher Flächenbegiftungen zur Ameisenbekämpfung einmal wegen ihrer Unsicherheit und auch wegen ihrer Unwirtschaftlichkeit dann ab, wenn die Nester zugänglich sind. Ein besonderer Fall ist z. B. in den *Citrus*- und Guavenplantagen in Florida gegeben. Dort beläuft die Art *Wasmannia auropunctata* Roger („Little Fire Ant") in solchen Massen die Bäume, daß die Arbeiter beim Pflücken der Früchte in unangenehmster Weise belästigt werden. Da die Nester unter den Wurzeln liegen und schwer zugänglich sind, erscheint eine Begiftung der Stämme und unteren Astpartien als rationelle Methode zur genügenden Einschränkung der Ameisen für die Erntemonate (32, 35, 50); es wäre auch hier zu überprüfen, ob nicht eine Nestbekämpfung durch Kontakt- und evtl. später folgende Fraßgiftbekämpfung auf die Dauer wirtschaftlicher ist. Allerdings kann die Ameisenbekämpfung als Flächen- bzw. Baumbehandlung bei Verwendung der gegen Aphiden und Cocciden wirksamen Phosphorsäureester (35) rationalisiert werden, wenn sie mit Läusebekämpfungsaktionen gekoppelt wird.

Wir halten auch nach Entwicklung der synthetischen Kontaktinsektizide die direkte Begiftung der Ameisennester für die wirksamste und rationellste Form der Ameisenbekämpfung, so wie dies früher schon für andere Mittel gefordert wurde (20, 21). Die punktartige Konzentration der ganzen Nestpopulation einschließlich Brut und Königin fordert zu derartigen Nestbekämpfungen geradezu heraus und es erscheint unwirtschaftlich, diesen durch die soziale Lebensweise gegenüber solitären Insekten bestehenden Vorteil nicht auszuwerten. Hinzu kommt noch, daß durch solche lokale Insektizidapplikationen die Gefahr der unerwünschten Vergiftung indifferenter oder nützlicher Insekten sehr verringert wird. Auch in verschiedenen, inzwischen erschienenen Arbeiten wird über die direkte Nestbegiftung mit synthetischen Kontaktinsektiziden berichtet (24, 26, 40, 2, 4, 33, 43, 6, 41), wir gehen im einzelnen später darauf ein.

Im mitteleuropäischen Raum sind vor allem die Arten *Lasius niger* L. (Schwarzgraue Wegameise) und *Lasius flavus* F. (Gelbe Wiesenameise), in geringerem Maße *Tetramorium caespitum* L. (Rasenameise), *Myrmica rubra ruginodis* Nyl. und *M. r. laevinodis* Nyl. (Rote Knotenameise) lästig bzw. schädlich. Unsere Freilanduntersuchungen bezogen sich vor allem auf die beiden genannten *Lasius*-Arten und auf *Tetramorium caespitum*. Insgesamt wurden auf einem Wiesengelände am Main (Untergrund sandiger Lehm) über 300 Ameisennester mit den verschiedenen Kontaktinsektiziden begiftet. Jedes einzelne Nest wurde kartiert und numeriert, die jeweils 10 und 20 Tage nach der Begiftung durchgeführten Kontrollen erfolgten unter vorsichtiger Öffnung der begifteten Nester. Bewertet wurde der Totenfall, Zustand der Brut, die Aktivität und eventuelle Bautätigkeit der noch überlebenden Tiere. Bei einem Teil der Nester wurde nach 6 Monaten noch eine Nachkontrolle durchgeführt. Nur ein solches, die Einzelnester erfassendes Verfahren ermöglicht nach unserer Meinung eine exakte Kontrolle des Begiftungserfolges.

b) Die Prüfung staubförmiger Präparate

Da wir in unserem Versuchsgelände sehr viele ungestörte und etwa gleichgroße Ameisenerdnester vorfanden, konnten wir darauf verzichten, die Dosierung der jeweiligen Nestgröße anzupassen. Die Kontaktgiftstaube wurden in vier Dosierungen, 30 g, 50 g, 70 g und 100 g pro Nest verwendet. Dabei wurde entweder die ganze Staubmenge auf die Nestkuppel und rings um deren Basis ausgestreut oder aber der Giftstaub wurde mit Hilfe einer Hacke in die zum Ameisennest gehörige Erde eingearbeitet. Die Art des Einarbeitens war je nach der Art verschieden. Bei *Lasius flavus* F. wurde entweder nur der äußere Teil der Nestkuppelerde oder die ganze Nestkuppel bis zu einer Tiefe, die etwa 10 cm unter dem Niveau der angrenzenden Wiesenfläche lag, gleichmäßig mit dem Gift durchmischt. Bei *L. niger* und *Tetramorium caespitum* wurde die ganze Nestkuppel und der darunter liegende Nestbereich bis zu einer Tiefe von 10, 30 oder 50 cm Tiefe mit dem Präparat durchgehackt. Das Durchmischen erfolgte sehr gründlich mit einem relativ großen Zeitaufwand pro Nest. Hinterher wurden teilweise die Nestkuppeln durch Zusammenscharren der Erde und leichtes Andrücken mit den Händen wiederhergestellt, um Schädigungen der Ameisen durch das ungehemmte Eindringen der Witterungseinflüsse weitgehend auszuschalten und die reine Giftwirkung der Maßnahme besser ersehen zu können. Die Kontrollen ergaben folgendes Bild: Unabhängig von der Art des verwendeten Präparates war in keinem Fall ein 100%iger Abtötungserfolg zu registrieren, dieser Befund bestätigte sich auch bei den Nachkontrollen nach sechs Monaten. Der Totenfall ging bei sehr gründlicher und tiefer Einarbeitung

der Präparate bis zu maximal 40%. Im allgemeinen zeigte sich, daß der Giftstaub zwischen den Erdpartikeln unverändert liegengeblieben war und daß die Ameisen ihre Gänge und Nestkammern in die seitlich oder unterhalb des begifteten Erdbereiches liegenden Regionen verlegt hatten. Dabei waren häufig die Gänge und Kammern nur durch ganz dünne Erdschichten von dem Insektizidstaub getrennt. Ganz besonders galt dies für die DDT- und Chlordan-Präparate, während die in der Gasphase wirksamen Hexamittel und die Phosphorsäureester wegen ihrer höheren Initialtoxizität auch als Staub eine etwas bessere Wirkung erzielten. Zur Erhöhung der Wirksamkeit der staubförmigen Präparate haben wir teilweise noch eine Einschwemmung der Staube in tiefere Nestregionen mit Hilfe nachgegossenen Wassers versucht. Der Erfolg war schlecht, die nur schwer benetzbaren Staube wurden dadurch vielfach klumpenweise zusammengeschwemmt, was natürlich eine Verringerung der Wirkung nach sich ziehen mußte. In ähnlicher Weise hat Schread (43) Chlordanpulver in das Zentrum von Nesthügeln der *L. niger americanus* Emery gestreut und dann mit Wasser eingeschlämmt. Da nach seinen Angaben schon nach 3–6 Wochen eine „Wiederbesiedlung" stattfand, kann auch hier der Erfolg nicht durchschlagend gewesen sein. In anderen Fällen wurde DDT-Staub in Mengen von etwa 10 Gramm pro Nesteingang in Nester von *Iridomyrmex detectus* F. Sm. eingeblasen, doch auch hier setzte eine rasche „Wiederbesiedlung" nach Angabe der Autoren ein (26, 2), d. h. also, die Wirkung war ungenügend, was auch für Versuche mit einheimischen Ameisen bereits von anderer Seite (41) angedeutet wurde. Zusammenfassend müssen wir daher feststellen, daß sich Kontaktinsektizide in Form von Stäubemitteln wegen der Schwierigkeit einer ganz gleichmäßigen Verteilung im ganzen Nestbereich nicht gut zur Bekämpfung von Ameisennestern im Freiland eignen.

c) Die Begiftung von Ameisennestern mit kontaktinsektiziden Flüssigkeiten

Verwendet wurden von DDT- und HCH-Präparaten sowohl Suspensionen, also aus Spritzpulvern angesetzte Brühen, wie Emulsionspräparate, bei Chlordan- und Estermitteln lagen uns nur Emulsionen vor. Die Mittel wurden einmal in der von den Herstellerfirmen für die Bodenentseuchung gegen Engerlinge und Drahtwürmer angegebenen Konzentration, gleichzeitig aber auch um die Hälfte stärker konzentriert angesetzt. Ein Präparat, welches 0,2%ig gegen Engerlinge angewendet werden soll, haben wir somit sowohl 0,2%ig wie 0,3%ig für die Ameisenbekämpfung geprüft. Die Mittel kamen in folgender Weise zur Anwendung:

a) Übergießen der Nestkuppel mit 2, 4 oder 6 Litern kontaktinsektizider Brühe. Die Nestkuppel wurde dabei äußerlich nicht beschädigt.
b) Übergießen der Nestkuppel nach leichtem Aufhacken, das also lediglich die oberste Schicht des Nestes zerstörte, mit 2, 4 oder 6 Litern Giftflüssigkeit.
c) Nach flachem (25 cm) bzw. tiefem (40–50 cm) Aufhacken wurden 2, 4 oder 6 Liter Flüssigkeit eingegossen.
d) Nach mitteltiefem (etwa 35 cm) Aufhacken wurde die Hälfte der verwendeten Giftlösung in das Nest eingegossen. Die vorher zur Seite geräumte obere Nesterde wurde wieder in das begiftete Loch verbracht und die zweite Hälfte der Flüssigkeit wurde von oben nachgegossen.

Die überprüften Suspensionspräparate ergaben kaum eine bessere Wirkung als die staubförmig eingebrachten Gifte. Die Kontrollen zeigten, daß die Erde aus den Suspensionen die an Trägerstoffe gebundene wirksame Substanz herausfiltriert. Es gelangt daher bei oberflächlichem Aufgießen in die tieferen Nestschichten nur sehr wenig Gift und auch wenn die Suspensionen in die Nesttiefe geschüttet werden, wird doch infolge der Filterwirkung des Bodens keine gleichmäßige Begiftung der gesamten Nesterde gewährleistet. Der maximale Bekämpfungserfolg bei Suspensionspräparaten auf HCH-Basis war 50% Totenfall, bei DDT nur 30%. Da Suspensionspräparate kaum besser als Staube wirken, können wir auch deren Verwendung für die Bekämpfung schädlicher Ameisen in Erdnestern nicht empfehlen! Ein ganz anderes Bild ergab sich bei Überprüfung der Emulsionspräparate. Bei Giftapplikation nach a) und b) waren meist nur 10 bis maximal 60% der Tiere abgetötet, jeweils abhängig vor allem von der Tiefe des Aufhackens und der Dichte der Vegetation. Bei tiefem Aufhacken (nach c)) konnte in der Hälfte der Fälle ein Abtötungserfolg bis zu 90% erreicht werden, meistens lag die obere Grenze bei 70% Totenfall. Lediglich bei Einbringung der Emulsion nach Methode d) wurden wirklich ausreichende und befriedigende Erfolge mit allen verwendeten Emulsionspräparaten erzielt. Dabei war es jeweils von der Nestgröße abhängig, ob 2, 4 oder 6 Liter für eine 100%ige Abtötung der Nestpopulation ausreichten. Durchweg genügte die von den Firmen zur Bekämpfung von Bodeninsekten angegebene Konzentration. Der Totenfall unterschied sich bei gründlichem Einbringen des Giftes nach der Methode d) nicht zwischen den beiden gewählten Konzentrationen, so daß die normale Dosierungshöhe genügt. Durch Einbringung des Giftes nach Methode d) wird tatsächlich schlagartig eine völlige Durchmischung des ganzen Nestes erreicht. Nach Aufhacken bis zu etwa 35 cm Tiefe kann das Emulsionsmittel in die tiefsten Nestkammern gut hineinfließen (siehe Abb. 4), die obere Nestpartie wird durch Wiedereinbringung in das begiftete Loch von unten her mit der Insektizidlösung durchtränkt und von oben her noch restlos so stark begiftet, daß sämtliche darin befindlichen Ameisen und ihre Entwicklungsstadien von genügend großen Giftmengen getroffen werden. Daß die Begiftung tatsächlich sehr rasch die ganze Nestpopulation erheblich schädigte, ging auch daraus hervor, daß Puppen und Larven genau so liegen blieben, wie sie durch das Aufhacken des Nestes zerstreut worden waren. Nach unseren Untersuchungen (29) tragen nämlich die Arbeiterinnen von *Lasius niger* ihre Puppen und Larven dann noch zusammen, wenn die Schädigung durch Kontaktinsektizide erst geringe Grade erreicht hat. Entscheidend ist dabei die Beeinflussung der Funktionsfähigkeit der Mandibeln, die durch die verschiedenen Insektizidtypen verschieden rasch gelähmt werden. Vor allem bei den Chlordanpräparaten wirkte sich die langsamere Störung der Mandibelfunktion dahingehend aus, daß zum Teil die Brut noch zusammengetragen wurde. Bei Verwendung von DDT-, HCH- und Ester-Präparaten war bereits bei der ersten Kontrolle nach 10 Tagen das Endergebnis der Begiftung zu sehen, bei dem langsamer wirkenden Chlordan lebte gewöhnlich noch ein Teil der Population, nach 20 Tagen war jedoch auch hier meist schon der Enderfolg sichtbar. In Einzelfällen — vor allem wenn zu wenig Chlordan-Emulsion für große Nester verwendet wurde — überlebten nach 20 Tagen noch etwa 10–20% der Nestbevölkerung. Die dann nach 6 Monaten durchgeführte Nachkontrolle zeigte, daß dieser Restbestand nicht genügt hatte, das betreffende Nest am Leben zu erhalten, die hohe Dauerwirkung des Chlordans (47) dürfte zu allmählicher völliger Abtötung geführt haben. Die Möglichkeit, daß die Restbevölkerung auf weitere Entfernung abgewandert ist, besteht.

In prinzipiell gleichartiger Weise wurden in USA Nester von *Solenopsis saevissima* var. *richteri* Forel mit Emulsionspräparaten von Chlordan, HCH, Toxaphen, Aldrin und Dieldrin behandelt (6), 1/4 Liter pro Nest soll zur Bekämpfung genügt haben; die Wirkungskontrolle erscheint uns nicht langfristig genug durchgeführt, da auch hier von baldiger „Wiederbesiedelung" gesprochen wird. Andere Autoren (4) haben Chlordanreinwirkstoff 2,5–5%ig in Äthylalkohol oder Tetrachlorkohlenstoff gelöst und von dieser Aufbereitung 0,1–0,2 Liter in jeden Nesttunnel von *Pogonomyrmex barbatus* var. *molefaciens* Bückley eingegossen. Da die Tunnels bei dieser Ameise in sehr harter ausgetrockneter Erde senkrecht nach unten ziehen, insgesamt mehrere solcher Gänge zu einem Nest gehören und sich der in diesen Lösungsmitteln (von denen vor allem CCl_4 selbst für die Ameisen sehr giftig ist) eingebrachte Wirkstoff äußerst fein verteilt, erscheint uns auf diese Weise ein guter Erfolg speziell bei *Pogonomyrmex* erreichbar.

An vegetationsärmeren Plätzen (11) legen die zu unserer Untersuchung herangezogenen Ameisenarten ihre Nester sehr häufig unter flachen Steinen an. Wir haben in einem Garten auch Bekämpfungsversuche mit Chlordanemulsionen an solchen Nesttypen durchgeführt. Wenn sich der Neststein gut abheben läßt, hackt man am zweckmäßigsten die darunter befindliche Nesterde etwa 20–30 cm tief auf, gießt — je nach Größe — 1–3 Liter Giftbrühe ein und räumt Erde und Stein wieder in die alte Lage (vgl. Abb. 4c). Das der Begiftung von Erdkuppelnestern nach Methode d) entsprechende Verfahren führte zu vollem Abtötungserfolg mit den geprüften Chlordanemulsionen. Von den in diesem Fall nicht geprüften Wirkstoffen dürfte ein zumindest gleichartiger Erfolg zu erwarten sein.

d) Wo sollen die Ameisen bekämpft werden?

Freilandbekämpfungsmaßnahmen sind bei uns nur dort erforderlich, wo Ameisen wirklich lästig oder schädlich sind. In Obstanlagen können unter dem Schutz und der Pflege der Ameisen die Saugschäden der Aphiden vergrößert werden, zudem wird auch die Virusübertragung durch die Läuse begünstigt. Vor allem auf ungepflügtem Wiesen- und Weideland sind die manchmal in großen Massen vorhandenen Ameisen-Nesthügel deswegen lästig, weil sie teilweise die Vegetation unterdrücken, in erster Linie aber das Abmähen des Grases unter Schädigung von Sensen und Mähmaschinen sehr erschweren. Es erscheint jedoch völlig verfehlt, Ameisen überall zu bekämpfen, wo sie vorkommen. Auf Ödländereien, im Wald, an Wald- und Wegrainen sind auch sonst schädliche Arten indifferent oder sogar ausgesprochen nützlich. So können die *Serviformica*-Arten, aber auch *L. niger* und *T. caespitum*, durch ihre räuberische Tätigkeit schädliche Insekten (z. B. Frostspannerraupen) dezimieren. Durch ihre Bautätigkeit tragen alle Ameisenarten ähnlich wie die Regenwürmer zur Alkalisierung der Böden bei (36), was besonders in feuchten und saueren Weideländern sehr wichtig ist. Durch die Bodentätigkeit unter Steinen bauender Ameisen sinken allmählich die Neststeine immer tiefer und es können auf diese Weise steinbesäte Ödflächen in Weide- und Wiesenland umgewandelt werden (12, 22). Nicht zuletzt zieht die Myrmecochorie durch Weiterverbreitung von Samen eine oft erwünschte Bereicherung der Vegetation nach sich.

e) Bekämpfungszeitpunkt

Bekämpfungsmaßnahmen sind nach der von uns vorgeschlagenen Methode prinzipiell während des ganzen Jahres möglich. Am günstigsten ist je-

doch eine Zeit, in der sich möglichst alle Tiere im Nest befinden und wenig oder gar keine verpuppte Brut vorhanden ist. Diese Bedingungen werden vom Spätherbst bis zum Frühjahr erfüllt. Eine ausgesprochene Winterbekämpfung entfällt aber aus folgenden Gründen: 1. Gefrorene Böden erschweren das Einbringen der Insektizidflüssigkeiten und können durch Ausfrieren die Emulsionen entmischen. 2. Die Masse der Tiere sitzt (mit Ausnahme von *L. flavus*, vgl. S. 216) sehr tief im Boden und ist dadurch schwerer erfaßbar. 3. Tiefe Temperaturen verzögern die Giftwirkung sehr stark, wodurch der Abtötungserfolg beeinträchtigt werden kann. Im Spätherbst liegen diese Umstände günstiger, die Ameisen sind weitgehend in den Nestern konzentriert und befinden sich doch noch im obersten Bereich des Nestraumes. So fanden wir z. B. *L. niger* regelmäßig noch Ende Oktober in 2–3 cm Tiefe in großen Mengen. Zu dieser Zeit eingearbeitete Insektizide treffen also einen Großteil der Population noch vor Einsickern in die Tiefe der Nester. Auch hinsichtlich des Jahresablaufes der Kolonien scheint eine Spätherbstbekämpfung insofern vorteilhaft als die vom Gift getroffenen, aber nicht völlig abgetöteten Ameisen in der langen Winterzeit sich nicht so leicht erholen dürften wie während der Vegetationsperiode, in der durch neu aufgenommene Nahrung und in anderer Weise die Konstitution des ganzen Volkes wieder gekräftigt werden könnte. Zudem sind die Felder bzw. Wiesen dann abgeerntet und in der Landwirtschaft kann jetzt leichter die Zeit zur Ameisenbekämpfung aufgebracht werden. Dieser Zeitpunkt wird auch von anderer Seite (3) empfohlen. Auch die Frühjahrsbekämpfung hat ihre Vorteile: Die Ameisen zeigen durch das Wiedereinsetzen ihrer Bautätigkeit die Nester deutlich an. Zur Bekämpfung von *Solenopsis saevissima* F. in USA erschien die späte Winter- oder frühe Frühjahrsbekämpfung am günstigsten, weil die Ameisen sich dann noch konzentriert nahe der Nestkuppelspitze befanden (31). Unter allen Umständen muß jedoch gefordert werden, daß die Maßnahmen vor dem Ausschwärmen der geflügelten Geschlechtstiere erfolgen. Nur dadurch läßt sich die Bildung zahlreicher junger Kolonien, die in den ersten beiden Jahren durch ihre geringe Bautätigkeit nicht auffällig in Erscheinung treten, verringern.

f) Auswirkungen der Nestbegiftungen auf Bodenfauna und Vegetation

Bei einer direkten Einbringung von Kontaktgiften in die zu bekämpfenden Ameisennester ist im Gegensatz zu einer Flächenbegiftung die Gefahr der unerwünschten Vergiftung indifferenter oder nützlicher Tiere denkbar gering. Im Bereich ihres Nestes dulden die Ameisen ohnehin mit Ausnahme verschiedener Einmieter und der von ihnen gepflegten Wurzelläuse keine fremden Insekten. Bei unseren Kontrollen konnten wir daher nur selten die Mitbegiftung anderer Arthropoden, die sich in dem unmittelbar an das Nest angrenzenden Erdbereich aufhielten, feststellen; zumeist waren es Elateridenlarven und Spinnen. Da bei den Nestbekämpfungen zwangsläufig die Insektizide auch in Erdbereiche eindringen, die nicht mehr zum Ameisennest gehören, werden gelegentlich Regenwürmer mitbetroffen. Unsere diesbezüglichen Beobachtungen erheben als Nebenbefunde keinen Anspruch auf Vollständigkeit, es sei jedoch vermerkt, daß wir bei allen Emulsionspräparaten blaurot verfärbte tote Regenwürmer finden konnten. Auch bei 1%ig angewendeten DDT-Emulsionen fanden sich tote Lumbriciden, während bei früheren Untersuchungen (11), denen bei DDT nur Staube und Suspensionspräparate zugrunde lagen, keine Abtötung von Regenwürmern durch DDT festgestellt wurde. Da bei Ameisennest-

bekämpfungen keine höheren Konzentrationen gewählt werden müssen als für normale Bodenentseuchungen üblich ist, braucht weder eine besondere Gefährdung der anderen Bodenfauna noch der Vegetation befürchtet zu werden. Wir konnten auch bei den nach 6 Monaten durchgeführten Nachkontrollen niemals eine äußerlich sichtbare Pflanzenschädigung beobachten.

3. Verschiedenheiten im Nestbau zwischen *Lasius niger* und *Lasius flavus*

Die Erdnester der beiden wichtigsten *Lasius*-Arten weisen einige Verschiedenheiten auf, die bei der Durchführung von Bekämpfungsaktionen beachtet werden müssen. *L. niger* baut auf der Bodenoberfläche z. T. sehr große und hohe Erdkuppeln, die völlig vegetationslos sind und lediglich teilweise durch überbaute Gräser und Kräuter eine Stütze erfahren können. Öffnet man Erdnester von *L. niger*, dann wird man feststellen, daß sie sich sehr weit unter die Erdoberfläche erstrecken (Abb. 1). Die äußerlich sichtbare Erdkuppel ist tat-



Abb. 1. Schnitt durch ein Erdkuppelnest von *Lasius niger* L. während der Hauptaktivitätszeit der Ameisen.



Abb. 2. Schnitt durch ein Erdkuppelnest von *Lasius niger* im Winter. Die Nestkuppel ist zerfallen, die Ameisen überwintern tief im Boden.

sächlich trotz ihres differenzierten Baues nichts anderes, als saisongebundenes Teilnest, das während der Hauptaktivitätszeit zur Schaffung günstiger Nestklimabedingungen errichtet wird. Wie wenig stabil diese Außenkuppeln sind, zeigt schon die leichte Zerstörbarkeit durch einen kräftigen Platzregen. Die Kuppeln werden nach solcher Zerstörung immer recht rasch wieder errichtet. Völlig verwaschen werden sie jedoch durch die herbstlichen und winterlichen Niederschläge. Da zu dieser Zeit keine Bautätigkeit mehr stattfindet, sind die Hügel meist völlig abgetragen, man sieht lediglich noch einen 2–5 cm hohen vegetationsfreien Erdfleck (Abb. 2), unter dem man ein Ameisennest nur vermuten kann. Da der Erdausstoß von Maulwürfen genau so verwaschen aussieht, kann man im Winter *L.-niger*-Nester und Maulwurfshügel kaum unterscheiden. Für *L. niger* bedeutet diese winterliche Abtragung der Kuppeln keinen Nachteil, denn sie überwintern ja in der Tiefe, meist etwa 15–25 cm unter der Bodenoberfläche (vgl. auch 7). Bei den reinen Erdnestern ist dabei nach unseren Erfahrungen das Nest- und damit Überwinterungszentrum oft etwas seitlich von der Kuppelbasis weg verschoben (Abb. 2). Im Gegensatz dazu baut *L. flavus* Dauerhügel (38), die lange Perioden überdauern. Ihre Stabilität erhalten diese Kuppeln dadurch, daß ihre ganze Oberfläche von einer

dichten Vegetationsschicht bedeckt und das Innere der Hügel ganz stark von Wurzeln und unterirdischen Sprossen durchsetzt ist. Dieser Nestbau entspricht der fast rein unterirdischen Lebensweise von *L. flavus*, die vor allem von den Exkrementen der zum großen Teil im Kuppelbereich gehaltenen Wurzelläuse lebt. Dieses Wurzelwerk erhält daher auch bei stärksten Niederschlägen und während des ganzen Winters die schwammartige Struktur des



Abb. 3. Schnitt durch ein Erdkuppelnest von *Lasius flavus* F. Das infolge starker Durchflechtung mit Wurzeln und unterirdischen Sprossen sehr stabile Nest behält seine Struktur auch im Winter unverändert bei. (Nach Eidmann, verändert.)

Nestes selbst in den äußersten Schichten völlig unverändert. Die Kuppel ist also bei dieser Art das Haupt- und Dauernest, der Bereich der Nestkammern und Gänge geht nur ganz flach (etwa 10 cm von ebener Erde ab gemessen) unter die Bodenoberfläche, häufig erstreckt er sich etwas seitlich über die Kuppelbasis hinaus (Abb. 3). Die Kuppeln sind meistens nicht höher, fast immer aber wesentlich großflächiger (oftmals 50 cm Durchmesser) als die von *L. niger*. Auch im Spätherbst und oftmals noch im Winter befindet sich noch der Hauptteil der Bevölkerung und überwinternden Brut im Kuppelbereich. Man kann im Dezember und Januar die Masse der Tiere schon in 2–3 cm Tiefe antreffen. Erst bei sehr starken Frösten ziehen sie sich in den tieferen Bereich zurück (7). Vom Spätherbst bis zum Wiedereinsetzen der Bautätigkeit bei *L. niger* im Frühjahr kann man daher den irrtümlichen Eindruck gewinnen, daß *L. flavus* stark dominiert. Tatsächlich ist *L. flavus* durch den Bau stabiler

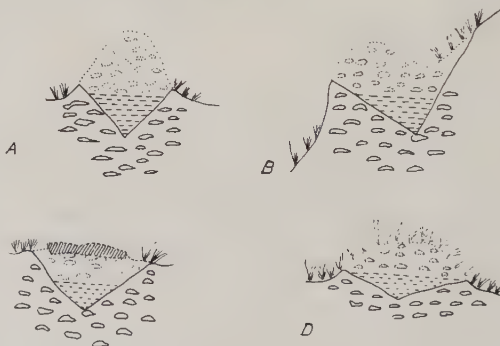


Abb. 4. Schematische Darstellung verschiedener Nesttypen mit Darstellung der jeweils zweckmäßigsten Einbringung der Kontaktgiftemulsionen. Der punktiert dargestellte Nestbereich wird ausgehoben, in den dadurch geschaffenen Krater wird die Hälfte der Giftflüssigkeit (horizontal gestrichelt dargestellt) eingegossen. Die abgehobene Nestpartie wird wieder zurückversetzt und der Rest des Giftes von oben nachgeschüttet. A Erdkuppelnest von *Lasius niger* auf ebener Fläche. B Erdkuppelnest von *Lasius niger* in Hanglage. C Erdsteinnest von *Lasius niger*. D Erdkuppelnest von *Lasius flavus*.

Dauerhügel wirtschaftlich betrachtet in Wiesen auch die wichtigere Art. Ihre Nester sind es vor allem, die auf Grund ihrer großen Festigkeit das Mähen der Wiesen erschweren. Sie sind durch das verfilzte Wurzelwerk derart massiv, daß sie einen erheblichen Widerstand bilden und nicht ohne weiteres durchschnitten werden können. Die Messer der Mähmaschinen bzw. die Sensen

können dabei beschädigt werden. *L.niger*-Nester bieten dagegen keinen wesentlichen Widerstand, sie sind so locker, daß sie beim Mähen sofort zerfallen. Gleiches gilt auch für die Erdnester von *Tetramorium caespitum*, die in ihrer Anlage weitgehend dem *L.niger*-Typus angehören und auch für *Tapinoma erraticum* Latr. (Drüsenameise), die speziell in Wiesen um hohe Grashalme lockere Erdhügel errichten. Es ist auf Grund der dargestellten artlichen Verschiedenheiten erforderlich, bei Nestbekämpfungsmaßnahmen die Artzugehörigkeit zu berücksichtigen. Bei *L. niger* und *T. caespitum* sollte die Insektizidemulsion in eine Tiefe von 25 bis 35 cm eingebracht werden, bei *L. flavus* genügt dagegen ein Aufhacken der Kuppel (vgl. Abb. 4a–d). Auch die benötigten Flüssigkeitsmengen sind bei *L. flavus geringer* als bei *L. niger*, da das zum Nest gehörende Erdvolumen kleiner ist. Nach unseren Messungen beträgt das Volumen eines alten *L.niger*-Nestes (Nestkuppel plus unterirdischer Nestbereich) durchschnittlich 4–6, bei *L. flavus* dagegen nur 2–4 Liter. Bei *T. caespitum* haben wir keine derartigen Messungen durchgeführt. Auf andere Nestbauweisen der erwähnten Arten wurde bereits auf Seite 213 hingewiesen[1]).

Zusammenfassung

Die Verwendbarkeit von Kontaktinsektiziden als Staube, Suspensionen und Emulsionen zur Bekämpfung von Ameisenerdnestern wurde untersucht. Eine Ganzflächenbegiftung wird abgelehnt, die diesbezügliche Literatur wird kritisch gesichtet. Dabei wird auf Grund der biologischen und ökologischen Besonderheiten der Ameisen vor allem auf die Notwendigkeit einer das Einzelnest berücksichtigenden gründlichen Erfolgskontrolle hingewiesen. Begiftet wurden Erdnester von *Lasius niger* L., *L. flavus* F. und *Tetramorium caespitum* L. mit DDT-, HCH-, Phosphorsäure-Ester- und Chlordanpräparaten. Auch bei sehr gründlicher direkter Einarbeitung von Insektizidstauben wird kein völliger Abtötungserfolg erzielt. In Übereinstimmung mit unserer früheren Anschauung werden daher trotz ihrer Weiterentwicklung Kontaktgiftstaube zur Ameisennestbekämpfung abgelehnt. Suspensionspräparate werden vom Boden so filtriert, daß auch sie nicht genügend wirken. Sehr gute Erfolge wurden dagegen mit Emulsionspräparaten aller vier überprüften Insektizidgruppen erzielt. Voraussetzung ist Applikation der Giftbrühe nach einem Verfahren, bei dem zuerst ein Teil in die Tiefe des geöffneten Erdnestes eingeschüttet wird, während die restliche Giftmenge über die wieder in die alte Lage verbrachte obere Nesterde gegossen wird. Verschiedenheiten im Nestbau der untersuchten Arten müssen dabei berücksichtigt werden. Es wird herausgestellt, daß die stabile Dauerhügel erbauende *L. flavus* durch ihre Nestanlage in Wiesen schädlicher ist als die anderen Arten. Als günstige Bekämpfungszeitpunkte werden Spätherbst und Frühjahr vorgeschlagen. Schädigungen der Vegetation durch die angewendeten Präparate wurden nicht beobachtet. Desgleichen ist die direkte Nestbekämpfung im Vergleich zur Flächenbekämpfung schonender hinsichtlich der Einwirkung auf die nützliche bzw. indifferente Bodenfauna.

Summary

Work was made for the use of powdered, suspended or emulsified contact insecticides for the control of ants in earth-nests. The application of the poisons in the whole area is not to be recommended. On account of the biological and ecological habits it is necessary to check up every single nest for the success of the poisoning.

[1]) Die Bestimmung der Ameisen vgl. Gößwald, Die Rote Waldameise im Dienste der Waldhygiene, 154 S. Metta Kinau Verlag Lüneburg, 1951.

Tests were made with DDT, HCH, E 605 (Parathion) and Chlordane to earth-nests of *Lasius niger* L., *L. flavus* F. and *Tetramorium caespitum* L. Even a careful mixing of the whole nestmaterial with the powders was a shortcoming. Though there was no success in employing of poison-suspensions, a full success could be achieved with emulsions of all insecticides of the four chemical groups. Best method was found in pouring a part of the liquid into the opened nest and the other one on the top of the reclosed nest considering some differences in nestconstruction of the ants. We want to emphasice, that the most nuisable species is the *L. flavus* according to its constructing of very solid perannual mounts in meadows. Most convenient time for control is the late autumn and spring. The employed materials did no harm to the surrounding vegetation. Direct nest-control is much more favourable than poisoning the whole area, which could inconvenient to the other useful or indifferent animals living in the soil.

Literatur

1. Annand and others: Tests conducted by the Bureau of Entomology and Plant Quarantine to appraise the usefullness of DDT as an Insecticide. J. econ. Entom. **37,** 125–159, 1944.
2. Anonym: Entomological Investigations. 20 Rep. Coun. Sci. industr. Res. Aust. 1945–1946, 18–24, Canberra 1946.
3. — — Entomology. 1 st Rep. Commonw. sci. industr. Res. Org. Aust. 1948–1949, 49–55, Canberra 1950.
4. Brett, C. H. and Rhoades, W. C.: Control of the Red Harvester Ant with Velsicol 1068. J. econ. Entom. **39,** 663–664, 1946.
5. Broekhuisen, G. J.: Some Suggestions for the Control of Ants especially the Pheidole or Brown House Ant. Farming in S. Afr., Report no. 4, Pretoria 1941.
6. Eden, W. G. and Arant, F. S.: Control of the imported Fire Ant in Alabama. J. econ. Entom. **42,** 976–979, 1949.
7. Eidmann, H.: Die Überwinterung der Ameisen. Z. Morph. Ökol. Tiere **39,** 217–275, 1943.
8. Freeborn, S. B.: Investigations with DDT in California, 1944. Calif. Agric. Exp. Sta., 1945.
9. Friend, R. B.: Connecticut State Entomologist, 14. Report, 1940. Bull. Conn. Agr. Sta., no. 445, 295–384, New Haven, Conn., 1941.
10. Furniss, R. L.: Carpenter Ant Control in Oregon. Circ. Ore. agr. Exp. Sta. no. 158, Corvallis, Ore., 1944.
11. Goffart, H.: Die Wirkung neuartiger insektizider Mittel auf Regenwürmer. Anz. Schädlingskde. **22,** 72–74, 1949.
12. Gößwald, K.: Ökologische Studien über die Ameisenfauna des mittleren Maingebietes. Z. wiss. Zool. **142,** 1–156, 1932.
13. — — Der derzeitige Stand der Ameisenbekämpfung. Die Umschau **41,** 1003 bis 1005, 1937.
14. — — Methoden zur Untersuchung von Ameisenbekämpfungsmitteln. A. Fraßgifte. Mitt. Biol. Reichsanst. f. Land- und Forstw., Berlin-Dahlem, Nr. 55, 209–243, 1937.
15. — — Methoden zur Untersuchung von Ameisenbekämpfungsmitteln. B. Staubförmige Berührungsgifte. Mitt. Biol. Reichsanst. Land- und Forstw., Nr. 55, 245–270, 1937.
16. — — Über Empfindlichkeitsunterschiede einiger Ameisenarten gegen Arsen-Fraßgifte. Arb. ü. physiol. u. angew. Entom. **5,** 137–154, 1938.
17. — — Über die Widerstandsfähigkeit von Ameisenweibchen gegen Arsen-Fraßgifte. Arb. ü. physiol. u. angew. Entom. **5,** 197–220, 1938.
18. — — Über die schädlichen Ameisen und ihre Bekämpfung. Z. d. Desinfektoren und Laboranten **13,** 84–86, 1938.
19. — — Über die Pharao-Ameise *Monomorium pharaonis* L. und ihre Bekämpfung. Z. f. hygien. Zool. und Schädlingsbek., H. 5, 129–149, H. 6, 161–172, 1939.
20. — — Die Bekämpfung schädlicher Ameisen. Biol. Reichsanst. Land- und Forstw., 1. Aufl., Flugbl. Nr. 173, 1939.
21. — — Über verschiedene grundsätzliche Wege, die sich zur Ameisenbekämpfung eignen. Z. f. Pflanzenkrankh. (Pflanzenpathol.) und Pflanzenschutz **52,** 182 bis 192, 1942.
22. — — Zur Ameisenfauna des Mittleren Maingebietes mit Bemerkungen über Veränderungen seit 25 Jahren. Zool. Jb. (Syst.) **80,** 507–532, 1951.

23. Gößwald, K.: *Aculeata.* Handbuch der Pflanzenkrankh., 5. Aufl., Band V., 1. Lfg., 237–288, 1953.
24. Hambleton, E. J.: Experiments with DDT on Leaf-cutting Ants in Ecuador. J. econ. Ent. **38**, 282, 1945.
25. Headly, A. E.: A Study of Nest and nesting Habits of the Ant *Lasius niger* subsp. *alienus* var. *americanus* Emery. Ann. Ent. Soc. of America **34**, 649 bis 657, 1941.
26. Helson, G. A. H. and Greaves, T.: The use of DDT as an agricultural Insecticide. Results of Trials, 1944–1945. J. Coun. Sci. industr. Res. Aust. **18**, 301–309, Melbourne 1945.
27. Hölldobler, K.: Über ein parasitologisches Problem. Die Gastpflege der Ameisen und die Symphilieinstinkte. Z. f. Parasitenkunde **14**, 3–26, 1948.
28. Kerr jr., T. W.: Control of the Cornfield Ant in Golf Greens. J. econ. Ent. **41**, 48–52, 1948.
29. Kloft, W.: Über die Einwirkung von Begiftungen mit neuzeitlichen Insektiziden auf soziale Verhaltensweisen von Ameisen. Insectes sociaux **1**, 139 bis 148, Paris 1954.
30. Lepage, H. S. e Gianotti: DDT (Dicloro-difenil-tricloroetana). Biologico **10**. 239–252, 288, 1945.
31. Lyle, C. and Fortune, I.: Notes on an imported Fire Ant. J. econ. Entom. **41**, 833–834, 1948.
32. Metcalf, R. L.: Some insecticidal Properties of Fluorine Analogues of DDT. J. econ. Entom. **41**, 416–421, 1948.
33. Moutia, L. A.: En marge de la lutte contre l'herbe Condé: *Cordia macrostachya* (Jacqu.) Rohn et Schult; la fourmi rouge: *Solenopsis geminata* F. et le charançon de l'eucalyptus: *Gonipterus scutellatus* Gyll. Rev. agric. Maurice **26**, 125–137, Port Louis 1947.
34. Osburn, M. R.: DDT to control the Little Fire Ant. J. econ. Entom. **38**, 167 bis 168, 1944.
35. — — Tests of Parathion for Control of the Little Fire Ant. J. econ. Entom. **42**, 542, 1949.
36. Pickles, W.: The effects of ants on the acidity of soils. Ent. Month. Mag. **76**, 49–52, 1940.
37. — — The Variations of the Soil of the Mounds of the Ant *Lasius flavus* F. Ent. Month. Mag. **77**, 232–234, 1941.
38. — — Mound building by the Ant *Lasius flavus* F. Ent. Month. Mag. **78**, 38–39, 1942.
39. — — Further Observations on the Mound building of Ants. Ent. Month. Mag. **79**, 53–55, 1943.
40. Price, W. A.: The Alleghany Mound Ant and its Control. J. econ. Entom. **38**, 706, 1945.
41. Schmidt, G.: Vergleichende Untersuchungen über Mittel und Methoden zur Ameisenbekämpfung. Nachrichtenbl. d. Deutschen Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **3**, 60, 1951.
42. Schread, J. C. and Chapman, G. L.: Control of Ants in Turf and Soil. Bull. Conn. agric. Exp. Sta. no. 515, 1–23, New Haven, Conn., 1948.
43. Schread, J. C.: Control of Soil Insects. J. econ. Entom. **41**, 318–324, 1948.
44. — — Residual Activity in Control of Turf Insects. J. econ. Entom. **42**, 383 bis 387, 1949.
45. — — A new Chlorinated Insecticide for Control of Turf inhabiting Insects. J. econ. Entom. **42**, 499–502, 1949.
46. Slade, R.: A new British Insecticide. The Gamma Isomer of Benzene Hexa Chloride. Chem. Trade J. **116**, no. 3017, 279–281, London 1945.
47. Terriere, L. C. and Ingalsbe, D. W.: Translocation and residual Action of Soil Insecticides. J. econ. Entom. **46**, 751–753, 1953.
48. Weidner, H.: Fortschritte auf dem Gebiet der angewandten Termitenkunde. Z. Pflanzenkrankh. (Pflanzenpathol.) und Pflanzensch. **61**, 337–351, 1954.
49. Wilson, H. B.: The Argentine Ant. DDT shows Promise in Control Experiments. J. Dep. Agric. vict. **49**, 217–219, Melbourne 1951.
50. Wolfenbarger, D. O.: Tests of some newer Insecticides for Control of subtropical Fruit and Truck Crop Pests. Florida Ent. **29**, 37–44, Gainesville, Fla. 1947.
51. Woodside, A. M.: DDT for Ant Control in Lawns. J. econ. Entom. **41**, 325 bis 326, 1948.

Zur Biologie und Bekämpfung des Erdbeerwicklers *Acleris (Acalla) comariana* Zell.

Von H. Heddergott, Münster/Westf.

Mit 18 Abbildungen

Einleitung

Der Erdbeerwickler *Acleris* (*Acalla*) *comariana* Zell. (*Lepidoptera, Tortricidae*)[1]) ist aus Belgien, Dänemark, England, Livland und Südschweden schon seit längerer Zeit als Schädling bekannt. In Norddeutschland soll die Art nach den spärlichen Angaben der Literatur (3, 8) nur lokal häufiger vorkommen und auf Moorgebiete beschränkt sein, wo die Raupe vorwiegend an *Comarum palustre* L. (*Rosaceae*) lebt. Das mag für die weiter zurückliegende Zeit richtig sein, trifft aber zumindest seit einigen Jahren nicht mehr zu. *Acleris comariana* Zell. breitet sich vielmehr neuerdings in Nordwestdeutschland allgemein weiter aus. Während sie Uffeln (15) bis 1944 aus Westfalen noch nicht erwähnt, fing Grabe (5) den Falter 1945 bei Dortmund bereits in Anzahl. Seit 1949 wurde die Art auch von meinem Vater, mehreren befreundeten Entomologen und mir selbst an mehreren Orten in Nordrhein-Westfalen sowie im nordwestlichen Teil des Landes Hannover (Kreis Bentheim) regelmäßig, wenn auch meist nur einzeln, als Raupe und Falter von kultivierten Erdbeeren gesammelt. Es ist bemerkenswert, daß die Fundstellen keineswegs nur in anmoorigen Gebieten oder in der Nähe von Mooren liegen, wo *Comarum palustre* L. häufiger vorkommt. Die Ausbreitung ist zweifellos darauf zurückzuführen, daß die an den Erdbeerblättern abgelegten überwinternden Eier mit Jungpflanzen häufig über größere Entfernungen versandt werden. Obgleich somit günstige Voraussetzungen für eine ständige Verschleppung gegeben sind, liegen bisher aus Deutschland keine Berichte über größere Schäden durch *A. comariana* Zell. vor. Um so überraschender war es, daß die Art 1953 und 1954 in Westfalen örtlich mehrfach in Massen auftrat und gebietsweise (Ruhrgebiet, Kreis Recklinghausen, Kreis Lüdinghausen, Kreis Wiedenbrück) sogar erhebliche Fraßschäden an Erdbeeren verursachte, die in Einzelfällen zu schwerer Schädigung der Anlagen führten. Einer Mitteilung von Blaszyk (1) entnehme ich, daß gleichzeitig auch in Oldenburg in stärkerem Ausmaße schädliches Auftreten beobachtet wurde.

In der älteren Literatur wird als Futterpflanze der Raupe von *Acleris comariana* Zell. vor allem *Comarum palustre* L. genannt. Manche Autoren (3) nehmen sogar an, daß von dieser Rosaceenart aus der Übergang auf kultivierte Erdbeeren erfolgte. In Westfalen konnte in der Umgebung mehrerer Schadstellen zwar niemals starker Befall an *Comarum palustre* L. festgestellt werden, doch fanden sich ziemlich regelmäßig vereinzelte Raupen an dieser Pflanze. Etwas dichter besiedelt war in unmittelbarer Nähe einer sehr stark befressenen Erdbeeranlage die wildwachsende *Fragaria vesca* L. In der Literatur werden als weitere Futterpflanzen *Vaccinium myrtillus* L., *Potentilla tormentilla* L., *Rubus idaeus* L. und *Salix* angegeben. Zweifellos ist die Art polyphag, da im Insektarium gezogene Raupen nicht nur die Rosaceen *Rubus idaeus* L., *R. fructicosus* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Ulmaria pentapetala* Gil., *Potentilla tormentilla* L. und *P. anserina* L., sondern auch *Vaccinium myrtillus* L. und *Salix caprea L.* bereitwillig annahmen. Selbst Tiere, die bereits längere Zeit an Erdbeere gefressen hatten, ließen sich ohne weiteres auf die genannten Ersatzfutterpflanzen übertragen und beendeten hier ihre Entwicklung völlig normal. Trotzdem werden kultivierte Erdbeeren ganz eindeutig bevorzugt. Nur an diesen steigerte sich im Freiland die Populationsdichte so weit, daß die Pflanzen stärker in Mitleidenschaft gezogen wurden.

Zur Ermittlung biologischer Daten wurde die Entwicklung der einzelnen Stadien sowohl im Freiland als auch im Insektarium beobachtet. Für parallel dazu durchgeführte Zuchten unter künstlichen Bedingungen standen gleichaltrige Eier, die im Herbst 1953 an der Innenseite kleiner Cellophanzylinder abgelegt worden waren, in großer Menge zur Verfügung. Sie wurden am 20. Februar 1954 in ein Gewächshaus mit einer Temperatur von 18 bis 20° C gebracht. Die am 27. Februar schlüpfenden Raupen machten vom 6. bis 7. 3. die erste, vom 12. bis 13. 3. die

[1]) Synonyma: *Peronea comariana* Zell., *Oxygrapha comariana* Zell., *O.* (*Acalla*) *proteana* HS., *A. potentillana* Cooke.

zweite, vom 18. bis 20. 3. die dritte und vom 27. bis 29. 3. die vierte Häutung durch. Sie verpuppten sich vom 3. bis 5. April und ergaben vom 18. bis 21. April die Falter, welche nach 2–4 Tagen kopulierten und ab 21. 4. die ersten Eier ablegten. Die Räupchen schlüpften im Laboratorium bei 18–20° C bereits nach 8 bis 9 Tagen.

I. Morphologie

Falter

Die Färbung der Imago von *Acleris comariana* Zell. variiert so stark, daß man kaum zwei völlig gleich gezeichnete Exemplare finden kann (Abb. 1, 10, 11). Die Grundfarbe der Vorderflügel ist blaugrau, aschgrau, gelblichgrau, ledergelb, gelblichbraun oder dunkelbraun. Mehr oder weniger deutliche, wellenartige Querlinien in mattglänzend weißgrauen oder dunkleren Farbtönen sind in wechselnder Anzahl besonders im Saumfeld vorhanden, bei grauen Exemplaren am spärlichsten. Die Dorsalecke des Basalfeldes ist häufig durch einen dunklen Wisch besonders betont. Der Costalfleck erscheint bei grauen und bräunlichen Exemplaren rostrot, bei ledergelben meist mehr schwärzlich. Manchmal wird er durch die Grundfarbe aufgelockert oder geteilt, so daß im Extremfall zwei Vorderrandflecke entstehen. Bei ganz dunklen oder sehr hellen Exemplaren kann er auch völlig verschwinden. Ledergelbe oder ockergelbe Falter zeigen am Costalfleck häufig nur die Anfänge dunklerer Wellenzeichnungen. Der Saum ist dunkel punktiert, die Fransen bräunlichgrau, dunkelgrau oder gelblich mit deutlicher Trennungslinie. Kopf und Thorax haben die gleiche Farbe wie die Basis der Vorderflügel. Die Hinterflügel sowie das Abdomen sind grau oder grauweiß und meist mattglänzend. Die Spannweite beträgt 14–16 mm.



Abb. 1. Falter von *Acleris comariana* Zell., etwa 3 fach vergrößert.

Ei

Das breitovale Ei ist bei der Ablage sehr flach und erscheint auch im Zentrum nur schwach gewölbt. Seine Breite beträgt 0,6–0,65 mm, die Länge 0,8–0,85 mm. Da das Chorion durchsichtig bleibt, wird die Farbe des Eies durch das Deutoplasma bestimmt, zumal keine periphere Randschicht von Ooplasma zu erkennen ist (Abb. 2, 3). Bei der Eiablage erscheint das Deutoplasma hellgelb, wird aber ein bis zwei Tage später hellgelborange. Nach weiteren zwei bis drei Tagen verfärbt es sich intensiv rotorange und ist meist schon am vierten, spätestens aber am fünften Tage fast rot geworden.

Das Chorion stellt eine sehr dünne, fast farblose, silberglänzende Hülle dar, die im auffallenden Licht leicht bläulich irisiert. Es greift seitlich beträchtlich über die Dottermasse hinaus, so daß eine deutliche, freie Randzone um das Deutoplasma entsteht. Diese ist an den Seiten des Eies etwa 0,01 mm breit, am animalen Pol jedoch meist etwas breiter und läßt die Struktur des Chorions besonders deutlich erkennen. Durch erhabene Wülste wirkt das Chorion unregelmäßig netzartig gemustert und bietet vor allem bei Auflicht ein prächtiges Bild (Abb. 2). In der Randzone sind die Maschen dieser Netzskulptur größer als über der Wölbung der Dottermasse. Am Rand paßt sich das Chorion in seiner ganzen Ausdehnung fast flächenhaft breit der Unterlage an. Dem Deutoplasma, das in Aufsicht als flache Scheibe erscheint, liegt es fest auf. Mit Beginn der Embryonalentwicklung (Abb. 5) verfärbt sich die kräftigrote Dottermasse allmählich über schmutziggelb zu hellgelb, während das Ei gleichzeitig etwas stärker nach oben gewölbt erscheint. Schon nach einigen Tagen wird lateral am vorderen Eipol der Kopf des Embryos als dunkler Fleck deutlich. Mit einem Binokular läßt sich unter dem unverändert durch-

sichtig bleibenden Chorion der hellgelbe Embryo bald klar erkennen. Er nimmt, wie der sich scharf abhebende rote Darmtraktus zeigt, die Dottermasse allmählich auf, wächst schnell und erhält immer deutlicher die Gestalt einer Raupe, welche zunächst flach zusammengerollt im Ei liegt (Abb. 6). Das Körperende ist zur Mitte

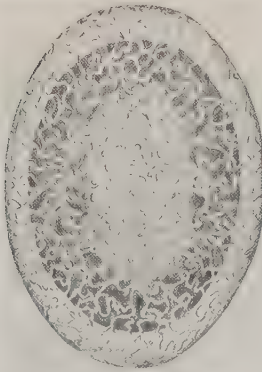


Abb. 2. Ei, Dorsalansicht bei Auflicht, etwa 60 fach vergrößert, nach der Natur gezeichnet.



Abb. 3. Ei, Dorsalansicht bei Durchlicht, etwa 65 fach vergrößert, Panphot.

hin eingeschlagen, so daß der Darm in Aufsicht U-förmig erscheint. Der sich immer klarer abzeichnende Kopf des Embryos wird schließlich schwarzbraun, das Nackenschild ist verschwommener dunkel. Die aufgenommene rote Dottermasse läßt auch während der weiteren Entwicklung den gefüllten Darm deutlich rot durchscheinen. 1–2 Tage vor dem Schlüpfen beginnt die Raupe, den zunächst dem gekrümmten Körper eng anliegenden, nun sehr deutlich erkennbaren Kopf zu bewegen. Kurz vor dem Auskriechen streckt sich dieser etwas ab, die Mundwerkzeuge werden frei und durch Öffnen und Schließen der Mandibeln wird der Schlüpfvorgang eingeleitet. Dabei wendet sich der Kopf dem vorderen Eipol zu, wo das Chorion aufgerissen wird, so daß die Raupe herauskriechen kann. Die bläulich irisierende Eihülle bleibt mit der unregelmäßig rundlichen Ausschlüpföffnung am vorderen Eipol zurück. Ein Fraß der Jungraupe an den Resten des Eies erfolgt nicht.

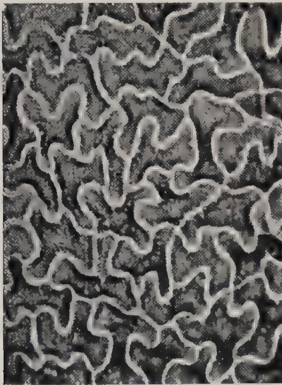


Abb. 4. Oberflächenstruktur des Chorions, etwa 300 fach vergrößert, Panphot.

Raupe

1. Stadium: Länge der Raupe unmittelbar nach dem Schlüpfen aus dem Ei 1,8–2 mm, Breite der Kopfkapsel 0,21–0,24 mm. Kopf schwarzbraun bis tiefschwarz mit zahlreichen, verschieden langen Borsten, Nackenschild verwaschener dunkelbraun. Körper hellgelb, Darm vor der ersten Nahrungsaufnahme rot durchscheinend. Thorakale und abdominale Segmente mit dunkleren, kleinen Borstenwarzen. Die darin wurzelnden Haare sind lang und dünn, vor allem die lateralen. Daher entsteht aus der Dorsalansicht der Eindruck von nur zwei Reihen gleichmäßiger Borsten. Von der Lateral- oder Ventralseite her wird jedoch deutlich, daß die Beborstung dichter und ungleich ist. Am Kopf und Analende tritt sie besonders stark hervor. Die Stigmen bilden lateral eine Reihe schwach rötlicher Punkte. Die Brustbeine sind gelblich, ihre Endglieder braunschwarz, Bauchfüße und Nachschieber fahlgelb, die Afterklappe meist etwas dunkler braun.

Der hellgelbe Körper wird mit Beginn der Nahrungsaufnahme dunkler. Schon eine Stunde nach dem ersten Fraß erscheint die Raupe schmutzig graugrüngelb,

da der mit Nahrungsbrei gefüllte Darm nunmehr dunkelgrün durch die hellere Grundfarbe scheint. Afterklappe deutlich dunkelbraun. Mit einem schmalen Randstreifen greift ihre braune Färbung auf das davorliegende Segment über. Das Aussehen der Raupe bleibt bis zur ersten Häutung, die bei einer Körperlänge von 2,4 bis 2,6 mm erfolgt, unverändert.

2. Stadium: Breite der Kopfkapsel 0,32–0,36 mm. Grundfarbe weiterhin gelblich, Darm aber so stark dunkelgrün durchscheinend, daß der Gesamteindruck oberseits gelblichgrün oder graugrünlich ist, während die Ventralseite blaßgelb erscheint. Beborstung unverändert, allgemein robuster. Kopf glänzendschwarzbraun bis schwarz, Nackenschild mehr dunkelschwarzgrau, stets etwas lichter als die Kopfkapsel. Endglieder der Brustfüße dunkelgrau bis schwarz, Brustfüße und Nachschieber gelblich, Afterklappe dunkelgrau. Länge der Raupe unmittelbar vor der zweiten Häutung 3,4–3,6 mm. Die männlichen Raupen sind bereits jetzt und noch eindeutiger in den folgenden Entwicklungsstadien an ihrer geringeren Größe von den gleichaltrigen weiblichen zu unterscheiden. Außerdem scheinen später die paarigen Hoden dorsal am Abdomen als dunklere, ovale Gebilde deutlich durch.

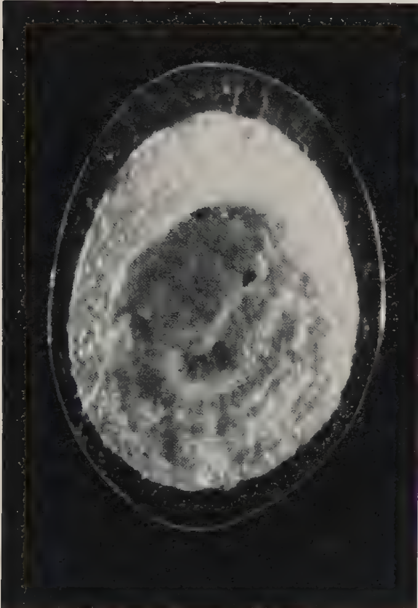


Abb. 5. Ei während der Embryonalentwicklung, etwa 75 fach vergrößert, Panphot.



Abb. 6. Schlüpfreife Raupe im Ei, etwa 75 fach vergrößert, nach der Natur gezeichnet.

3. Stadium: Breite der Kopfkapsel 0,53–0,57 mm. Farbe der Raupe wenig verändert, hellgelblich bis gelbgrün, manchmal auch mehr weißlichgelb, Darm weiterhin graugrün durchscheinend. Kopf und Nackenschild glänzend schwarz, Afterklappe grau, an den Nachschiebern lateral zwei graugrüne, stärker chitinisierte Flecke. Länge der Raupe vor der dritten Häutung 4,4–4,8 mm.

4. Stadium: Breite der Kopfkapsel 0,62–0,65 mm. Grundfarbe blaßgrüngelblich bis weißlichgelb, zuweilen fast milchigweiß. Vorderdarm meist kräftig grün, Mittel- und Enddarm grünlich bis braunrot durchscheinend. Beborstung kräftiger, entspricht im wesentlichen dem, was für die Jungraupen gesagt wurde. Stigmen punktförmig, klein, dunkelbraun bis schwarz. Kopf meist noch glänzendschwarz, Mundwerkzeuge heller, mehr braun. Brustfüße mit schwarzgrauen Endgliedern, Bauchfüße und Nachschieber weiterhin gelblich oder grünlich, Afterklappe mit besonders deutlichem Borstenkranz mit scharfem, kleinem Enddorn, aber farblich nicht mehr deutlich hervortretend. Länge der Raupe unmittelbar vor der vierten Häutung 8–10 mm.

Bei manchen Raupen erscheint der Kopf, wie es für erwachsene *Acleris comariana*-Raupen typisch ist, schon jetzt heller (Abb. 7). Dabei kommen alle Farbtöne von dunkelbraungelb bis matthellgelb vor. Bei solchen Raupen entspricht auch die

Zeichnung und Färbung des übrigen Körpers mehr oder weniger dem, was für das fünfte Raupenstadium als typisch beschrieben wird.

5. Stadium: Breite der Kopfkapsel 1,06–1,17 mm. Grundfarbe nach der vierten Häutung stumpfhellgrün, Vorderdarm dunkelgrün, Mittel- und Enddarm meist mehr gelb- oder braungrün durchscheinend. Bei manchen Raupen zeichnet sich beiderseits je eine dunkle Subdorsallinie bis zum vorletzten Segment ab. Solche Tiere sind an den Tergiten etwas dunkler gelbgrau gezeichnet. Das Dorsalgefäß ist stets deutlich zu erkennen und täuscht bei oberflächlicher Betrachtung eine Dorsallinie vor. An dem nun gelblichen bis gelbbraunen, vor dem Scheitel meist dunkelbraun gescheckten Kopf sind die Ozellengruppen als schwarze Flecke deutlich erkennbar. Das Hinterhaupt weist mehr lateral ebenfalls eine dunkle, stärker chitinisierte Stelle auf. Die Mundwerkzeuge sind dunkelbraun. Das farblich nun nicht mehr besonders hervortretende fahlgelbe oder gelblichgrüne Nackenschild ist nur an der hinteren lateralen Grenze stärker chitiniert und erscheint da dunkelbraun oder schwärzlich. Brustfüße hellgrün, auch ihre Endglieder erscheinen jetzt zuweilen fahler, Bauchfüße, Nachschieber und Afterklappe mattgrünlich, letztere mit starrem Borstenkranz. Samtschwarze Raupen (3, 8) habe ich nie gefunden, wohl zuweilen weißlichgraue oder sogar fast weiße Exemplare. Die erwachsene Raupe ist 13–16 mm lang.



Abb. 7. Raupe auf einem Erdbeerblatt kriechend, etwa 4 fach vergrößert.

Puppe

Die 6,5–7,5 mm lange, schlanke Puppe (Abb. 9) ist deutlich segmentiert. Kopf, Dorsalseite des Thorax sowie Abdomen sind zunächst hellbraun, Flügelscheiden und Ventralseite des Thorax dagegen grünlich. Die präformierten Bruchlinien längs der Flügelscheiden und die Extremitätenanlagen sind deutlich dunkelbraun abgesetzt. Die Fazettenaugen erscheinen erst braun, später fast schwarz. Mit dem Fortschreiten der Entwicklung wird die Färbung dunkler braun, nur die Flügelscheiden bleiben noch heller. 3–2 Tage vor dem Schlüpfen der Imago sind Kopf und Thorax der Puppe einschließlich der Flügelscheiden dunkelbraun bis fast schwarz geworden, das Abdomen bleibt aber bis unmit-



Abb. 8. Verpuppungsreife Raupe, etwa 5 fach vergrößert.



Abb. 9. Puppe in Lateral-, Dorsal- und Ventralansicht, etwa 6 fach vergrößert.

telbar vor dem Auskriechen des Falters etwas heller braun. Am Analende hat die Puppe einen zweispitzigen, hakig gebogenen, schaufelförmigen Cremaster und an der Dorsalseite der Abdominalsegmente zwei deutliche Dornenkränze, von denen der vordere wesentlich längere und stärkere Dornen trägt. Nach der Ventralseite zu werden die Dornen kürzer, um etwa in Höhe der Stigmenlinie ganz zu verschwinden. Die Dornenkränze ermöglichen es der Puppe, sich vor dem Schlüpfen des Falters weit aus dem sie umgebenden Gespinst herauszuschieben.

II. Generationenfolge

Die Überwinterung von *Acleris comariana* Zell. erfolgt in Nordwestdeutschland ausschließlich im Eistadium. Im Freiland schlüpfen die Raupen meist von Ende April bis Mitte Mai, aber in Anpassung an die Witterung zuweilen auch etwas früher oder später. 1954 wurden bei Recklinghausen die ersten Räupchen am 23. April beobachtet, doch waren auch am 11. Mai einzelne Eier noch nicht geschlüpft. Die Raupen fressen je nach der vorherrschenden Temperatur 5–8 Wochen. Unter Laboratoriumsbedingungen fand bei 18–20° C die erste Häutung 5–7 Tage nach dem Schlüpfen, die zweite 6–7 Tage nach der ersten, die dritte 5–6 Tage nach der zweiten und die vierte 8–9 Tage nach der dritten statt. Im Freiland sind die zwischen den einzelnen Häutungen liegenden Zeiträume länger, besonders bei kälteren Temperaturen, im Extremfall sogar doppelt so lang.



Abb. 10. Ruhender Falter auf einem Erdbeerblatt, etwa 4fach vergrößert.



Abb. 11. Kopulierende Falter sowie Eier auf der Oberseite eines Erdbeerblattes, natürliche Größe.

Die Hauptmasse der Frühjahrsraupen verpuppt sich Anfang bis Mitte Juni. Da sich das Schlüpfen aus den überwinternden Eiern jedoch stets über eine längere Zeitperiode hinzieht, findet man einerseits schon Ende Mai die ersten Puppen und bei außergewöhnlich warmer Frühjahrswitterung schon in den ersten Junitagen vereinzelte Imagines, andererseits aber auch noch Ende Juni, wenn bereits die Hauptmasse der Falter fliegt, fressende Raupen. In Jahren mit normaler Frühjahrswitterung erscheinen die ersten Falter (Abb. 10)

um den 10. Juni. Der Hauptflug beginnt Mitte Juni und dauert bis Mitte Juli. Noch Ende Juli aber findet man Imagines, die von späten Raupen der Frühjahrsgeneration stammen. Die Lebensdauer der Falter erster Generation beträgt 10–14 Tage, wobei die Männchen kurzlebiger sind. 2–4 Tage nach dem Schlüpfen erfolgt die Kopulation, am Abend darauf beginnt die Eiablage. Die Eiruhe beträgt im Sommer je nach Witterung 10–14 Tage, bei extrem hohen Temperaturen schlüpften einzelne Raupen jedoch schon nach 8 Tagen.

Die Raupen der Sommergeneration sind ab Anfang Juli zu finden, nur in ausnahmsweise warmen Jahren treten sie schon Ende Juni auf. Die Hauptmasse frißt von Mitte Juli bis Anfang September, Nachzügler sogar bis in den Oktober hinein. 1953 wurden in Westfalen die ersten Puppen der zweiten Generation Mitte August gefunden, aber noch bis Ende Oktober waren Puppen zu beobachten.

Dem sich über den ganzen Sommer hinziehenden Erscheinen der Raupen entspricht die zeitliche Verteilung der Falterflugperioden. Die Imagines der zweiten Generation fliegen von Ende August bis in den November hinein. Daher sind während des Spätsommers und Frühherbstes Raupen, Puppen und Imagines meist gleichzeitig zu beobachten. Die Hauptmenge der überwintern-



Abb. 12. Jüngere Raupe bei der Anfertigung ihres Gespinstes, etwa 7 fach vergrößert.



Abb. 13. Raupe im geöffneten Gespinst, etwa 3 fach vergrößert.

den Eier wird im allgemeinen von Mitte September bis Ende Oktober abgelegt, aber auch noch im November erfolgt zuweilen lebhafter Flug zur Eiablage.

Die von Faltern der zweiten Generation abgelegten Eier überwintern unter den Freilandbedingungen Norddeutschlands wohl ausnahmslos. In Zuchten schlüpft bei besonders günstigen Temperaturverhältnissen jedoch meist ein Teil der Eier noch im Herbst, so daß eine dritte Generation entsteht. Im Freiland dürfte diese dritte Generation nur in extrem heißen Sommern vorkommen und auch dann stets partiell sein.

Die Herbstfalter leben länger als die der Frühjahrsgeneration. Unter natürlichen Bedingungen gehaltene Imagines blieben im Herbst bis zu 23 Tagen

lebend. Das nach der Literatur für möglich gehaltene Überwintern einzelner Falter, Raupen oder Puppen kommt nach meinen Beobachtungen in Westfalen nicht vor. Trotz sorgfältigster Kontrolle stark befallener Erdbeeranlagen konnten ab Mitte November zwar stets zahlreiche tote Falter und große Mengen von Eiern, aber nie lebende Raupen, Puppen oder Schmetterlinge gefunden werden. Im Freiland gefangene und unter natürlichen Bedingungen eingekäfigte Falter starben mit Eintritt des Frostes ausnahmslos ab.

Zusammenfassend wäre zu sagen, daß das Eistadium unter den Freilandverhältnissen Norddeutschlands im Sommer 10–14 Tage dauert, das vier Häutungen durchlaufende Raupenstadium 35–50 Tage und die Puppenruhe 10 bis 15 Tage, so daß der gesamte Entwicklungszyklus etwa zwei Monate in Anspruch nimmt. Für *Acleris comariana* Zell. sind jedoch erhebliche zeitliche Unterschiede in der Entwicklung aller Stadien typisch, selbst bei gleichaltrigen Tieren in Zuchten unter konstanten Bedingungen. In Norddeutschland sind im Freiland zwei Generationen die Regel.

III. Lebensweise

Die Imagines von *Acleris comariana* Zell. sitzen tagsüber ruhig an den Blättern, meist auf der Oberseite (Abb. 10), seltener auch an der Unterseite. Die Falter, vor allem die Weibchen, sind ziemlich träge. Während der Abenddämmerung fliegen sie zwar lebhafter umher, legen aber meist nur kurze Strecken zurück und setzen sich zwischendurch häufig an die Pflanzen oder in deren Nähe auf den Boden. An wärmeren, windstillen Tagen sind die Falter bisweilen auch tagsüber ziemlich lebhaft und fliegen oder kriechen im Sonnenschein zwischen den Erdbeerstauden herum. Bei trübem Wetter verlassen sie ihre Schlupfwinkel dagegen nur, wenn sie aufgescheucht werden. Zur Ruhe bevorzugen sie das Innere der Stauden, wo sie vor Wind geschützt sind.

Weite Überflüge erfolgen nicht. Daher beschränkt sich selbst in größeren Erdbeeranlagen der Befall häufig auf einige Reihen und schreitet nur sehr langsam weiter fort. Selbst in unmittelbarer Nähe stark befressener Flächen gelegene Beete können lange befallsfrei bleiben, sofern nicht zufällig einmal stärkere Windstöße größere Mengen von Faltern überwehen. Man muß sich daher hüten, einzelne Erdbeersorten nur deshalb als nicht oder weniger anfällig zu bezeichnen, weil sie innerhalb eines verseuchten Gebietes keinen Raupenfraß aufweisen. Ein solches Urteil darf vielmehr nur auf Grund eingehender Beobachtungen gefällt werden. Wie weiter unten (S. 232) ausgeführt wird, wiesen in Westfalen zahlreiche Sorten Befall auf.

Die Kopulation der Falter erfolgt 2–4 Tage nach dem Schlüpfen. Sie dauert im Normalfall 6–8 Stunden. Ein genauer beobachtetes kopulierendes Paar blieb jedoch 22 Stunden vereinigt (Abb. 11). An dem auf die Kopulation folgenden Abend beginnt die Eiablage. Sie findet nur während der Dämmerung statt und ist an warmen, windstillen Tagen besonders intensiv. Die weiblichen Falter bevorzugen zur Eiablage größere Erdbeerstauden. Die Eier werden einzeln, und zwar meist auf der Oberseite älterer Blätter abgelegt (Abb. 11), aber auch an deren Unterseite, an den noch gefalteten jungen Blättchen sowie an den Blatt- und Blütenstielen finden sich regelmäßig einzelne Eier. Nur bei ausgesprochener Massenablage kommt es gelegentlich vor, daß 2–3 Eier dicht nebeneinanderliegen. Im Durchschnitt beträgt die Zahl der von einem Weibchen abgelegten Eier 40–50, maximal war sie 63. Die stärkste von mir im Freiland beobachtete Eidichte wies ein älteres Erdbeerblatt mit 28 Eiern auf.

Die frischgeschlüpfte Raupe begibt sich, ohne an der Eischale zu fressen, nach einer kurzen, höchstens halbstündigen Ruhepause an die Blattunterseite, kriecht dort wenige Minuten umher und beginnt nach Auffinden einer geeigneten Stelle mit der Anfertigung eines feinen Gespinstes. Meist ist dieses bereits eine Stunde nach dem Schlüpfen fertig. Anschließend erfolgt der erste Fraß, falls nicht schon vorher die Spinntätigkeit kurz unterbrochen und geringfügig gefressen wurde. Die Jungraupe nagt an der Blattunterseite kleine, wenige Quadratmillimeter große, unregelmäßig geformte Plätze ab, ohne dabei die Blattoberhaut zu verletzen, wie es für Schabefraß typisch ist (Abb. 14). Manchmal zeigen zwei symmetrische Fraßstellen am Eingang des Gespinstes rechts und links in der Bewegungsebene der Raupe besonders deutlich an, daß bereits während der Anlage des Gespinstes gefressen wurde.



Abb. 14. Schabefraß von Jungraupen.

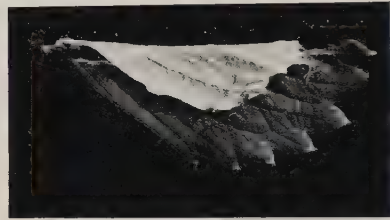


Abb. 15. Durch eine Raupe mittleren Alters umgeschlagenes Erdbeerteilblatt.

Die Raupe spinnt sowohl in Normal- wie in Rückenlage (Abb. 12). Bei Anlage des Gespinstes werden zunächst einige Haltestränge zwischen hervorstehenden Blattadern gezogen und gut befestigt. Gestützt auf diese ersten Fäden, verdichtet die Raupe das Gespinst immer mehr, wobei sie oft Blatthaare in das Gewebe einbezieht, so daß diese sich wie gebogene Stützen über den Wohnraum der Raupe wölben. Beginnt die Raupe jedoch mit ihrer ersten Spinntätigkeit an einem Blattrandzipfel oder schlägt sie, wie es bei sehr kleinen Blättchen vorkommt, sofort die ganze Spreite um, so beschränkt sie sich im wesentlichen auf den äußeren Abschluß ihres Unterschlupfes und kleidet diesen nur dünn mit Spinnfäden aus. Es ist erstaunlich, wie schnell schon die eben geschlüpfte Raupe selbst größere Blatteile umzuschlagen vermag.

Das Gespinst, in dem die Raupe die ersten Tage ihres Lebens zubringt, ist lockerer als die später angelegten. Meist verläßt die Raupe nämlich schon am zweiten Tage, spätestens aber am dritten, ihren Unterschlupf und fertigt sich an einer besonders geeigneten Stelle ein neues dichteres Gespinst an. Bevorzugt werden zu diesem Zweck die Winkel der Blattnerven am Blattstielansatz, da hier die Adern am stärksten hervortreten und zwischen sich Hohlräume bilden, die zur Anlage eines Gespinstes besonders zweckmäßig sind. Auch in dieses zweite Gespinst, in welchem die Raupe 3–4 Tage, seltener eine ganze Woche lebt, werden gern noch Blatthaare einbezogen. Mit zunehmendem Alter der Raupe wird das Gewebe laufend vergrößert und verdichtet (Abb. 13). Bei Massenauftreten befinden sich manchmal mehrere Raupen so dicht beieinander, daß der Eindruck eines gemeinsamen Gespinstes entsteht, das dann entsprechend größer und unregelmäßiger erscheint. In Wirklichkeit bewohnt aber

jede Raupe fast stets ihre eigene Gespinströhre, obwohl die Gespinstränder zuweilen ineinander übergreifen.

Oft wird das zweite Gewebe auch am Blattrand angelegt, wie es für die Gespinste der mittelgroßen Raupen charakteristisch ist. Dann schlägt die Raupe entweder einen Blattzipfel oder einen noch größeren Teil der Blattfläche um (Abb. 15) oder bezieht nach Bedarf neue Teile des Blattes in das Gespinst ein. Je größer die Raupe wird, um so häufiger spinnt sie stärkere Blatteile oder sogar ganze Blätter und Blütenstände zusammen.

Die meist zahlreich vorhandenen Fraßstellen der jüngeren Entwicklungsstadien auf der Blattunterseite werden nach einigen Tagen als braune Flecke auch oberseits erkennbar. Bis zur dritten Häutung lassen die Raupen die Blattoberhaut jedoch fast immer unbeschädigt und sparen stärkere Nerven aus. Nur bei Fraß an sehr jungen Blättchen kommt es gelegentlich vor, daß auch durch sehr kleine Raupen bereits Löcher in das Blatt gefressen werden, vor allem, wenn letzteres noch gefaltet ist. Der Kot wird am Rande des Gespinstes oder außerhalb desselben abgesetzt und bleibt meist in den äußeren Spinnfäden hängen.

Die jüngeren Raupen sind ziemlich träge und verlassen das bewohnte Blatt erst dann, wenn es infolge stärkerer Fraßbeschädigung vertrocknet. Bei Störungen werden sie jedoch lebhaft, bewegen sich dabei oft in der für viele Tortriciden charakteristischen Weise schlängelnd rückwärts und spinnen sich zuweilen auch ab. Sie sind im übrigen außerordentlich lichtscheu. Stört man sie oder entnimmt sie dem Gespinst, so kriechen sie sofort an eine geschützte Stelle (Abb. 7), um sich wieder einzuspinnen. Bisweilen werden zur Häutung besondere Gespinste angelegt. 2–3 Tage vor der Häutung stellen die Raupen jede Nahrungsaufnahme ein und spinnen sich etwas an. Die Körperhaut erscheint dann wachsig-gelbgrün, der Kopf ist weit vorgestreckt. An Häutungsresten findet man meist nur die im Gespinst hängenbleibende Kopfkapsel wieder.



Abb. 16. Von erwachsenen Raupen zerfressenes Erdbeerblatt.



Abb. 17. Zur Verpuppung von der Raupe umgeschlagener Blattrand.

Die größeren Raupen benagen gelegentlich auch die Blütenstände. Sind die Blüten noch geschlossen, so fressen sie von außen Löcher durch die Kronblätter und zerstören die inneren Blütenorgane. Stärker benagte Blüten setzen nicht an, bei weniger beschädigten kommt es zur Ausbildung verkrüppelter Früchte. An frühen Sorten vermag der Befall von Blütenständen zuweilen stärkere Ausmaße anzunehmen. Sonst fressen auch die älteren Raupen vorzugsweise zwischen versponnenen Blättern. Nach Bedarf werden dabei die Gespinste erneuert, vor allem nach den Häutungen.

Sobald die Raupen ihre vierte Häutung hinter sich haben, werden sie beweglicher, kriechen von Blatt zu Blatt und gehen zu gierigem Lochfraß über. Dabei schlagen sie die Blätter um oder spinnen, vor allem bei Massenauftreten, die ganzen Blattbüschel fest zusammen, um diese dann völlig zu zerfressen (Abb. 16). Auch Blütenstände werden zuweilen in die Gespinste einbezogen.

Die Verpuppung erfolgt in einem besonders dichten und festen Gespinst, das bei Einzelvorkommen meist unter dem umgeschlagenen Blattrand (Abb. 17), bei Massenauftreten aber auch zwischen größeren Adern an anderen geeigneten Stellen (Abb. 18) angelegt wird. Dabei zieht die Raupe frische, noch unbeschädigte Blätter den stärker befressenen vor, die ja meist mehr oder weniger vertrocknet sind. Vor dem Schlüpfen des Falters schiebt sich die Puppe mit Hilfe ihrer Dornenkränze ziemlich weit aus dem Gespinst heraus. Die leeren Puppenhülsen sind während des Sommers und Herbstes in stärker befallenen Anlagen überall auf den Blättern zu finden, da ihr Abdomen mit dem hakenförmigen Cremaster fest im Gespinst verankert bleibt.

IV. Natürliche Feinde

Die Parasitierung der Raupen war 1953 und 1954 in Westfalen auffallend gering. *Microgaster laeviscuta* Thoms. (*Hymenoptera, Braconidae*) wurde aus im Freiland gesammelten Raupen in geringer Anzahl gezogen. Die Kokons dieses Braconiden fanden sich vereinzelt auch an Raupengespinsten oder in deren Nähe auf den Blättern. Zwei aufgedunsene, durch *Copidosoma tortricis* Waterston (*Hymenoptera, Chalcididae*) parasitierte Raupen wurden im Juli 1954 unter Hunderten gesunder Tiere bei Horneburg (Kreis Recklinghausen) gefunden.

V. Wirtschaftliche Bedeutung

Acleris comariana Zell. muß nach den Beobachtungen der beiden letzten Jahre zumindest gebietsweise auch in Norddeutschland als ernst zu nehmender Schädling der Erdbeerkulturen angesehen werden. Die ausgesprochene Ortstreue und versteckte Lebensweise von Falter und Raupe sowie die Tatsache, daß die Bekämpfung der ersten Generation durch Insektizide wegen Gefährdung der Bienen oder Bevorstehen der Ernte meist auf Schwierigkeiten stößt, begünstigen die Massenentwicklung außerordentlich. Nach der Ernte legt der Praktiker erfahrungsgemäß auf die Schädlingsbekämpfung in den Erdbeerkulturen meist keinen großen Wert mehr und vernachlässigt sogar häufig die regelmäßige Kontrolle der Anlagen. So kommt die Sommergeneration oft ungestört zur Entwicklung und baut eine hohe Populationsdichte auf. Da die im Herbst in Massen abgelegten Eier erst im Frühjahr schlüpfen, erscheinen große Mengen von Raupen gerade zu dem für die Bekämpfung am wenigsten geeigneten Zeitpunkt.

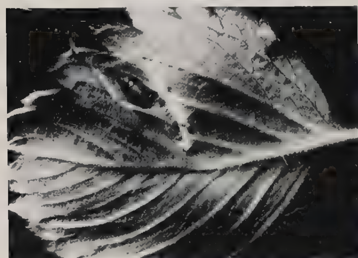


Abb. 18. Geöffnetes Puppengespinst mit Puppe, in natürlicher Größe.

Auf diese Umstände mag es zurückzuführen sein, daß auf einigen stark befallenen Erdbeerflächen in Westfalen Tausende von Raupen die Stauden völlig versponnen und so stark befressen hatten, daß der größte Teil der Blätter

abstarb. Schon Ende Mai waren die Pflanzen vielfach vertrocknet und manche Beete völlig braun.

Im Rahmen der Prüfung von Erdbeersorten auf Anbauwürdigkeit durch die Gartenbauabteilung der Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe ergab

Tabelle 1. Freilandversuch zur Ermittlung der Wirksamkeit von Insektiziden gegen Raupen von *Acleris comariana* Zell.

Die Erdbeerplantage, in der die Versuche durchgeführt wurden, liegt bei Horneburg/Kreis Recklinghausen in ebener, offener Feldflur. Am 24. 5. 1954 wurden 3mal 20 m laufende Reihe Erdbeerpflanzen (Sorte Oberschlesien) je Versuchsnummer mit einem Durchschnittsbesatz von etwa 100 Raupen (Stadium II bis IV) auf 30 Blättern bei heiterem, windstillem Wetter behandelt. Die Auswertung erfolgte am 2. 6. 1954, also nach 8 Tagen. Die angegebenen Zahlen lebender Raupen sind Durchschnittsergebnisse der Auszählung von 3mal 30 Blättern.

Präparat	Wirkstoff	Aufbereitung	Dosierung	Lebende Raupen auf 30 Blättern
Spritzmittel (Rückenspritze, 800 l/ha)				
A 1	DDT	Suspension	0,2 %	5[1])
B 1	Lindan	Emulsion	0,05 %	61
B 2	Lindan	Suspension	0,05 %	42
C	Lindan + DDT	Emulsion	0,05 %	67
D 1	Lindan + DDT	Suspension	0,05 %	11[1])
E 1	Chlordan	Emulsion	0,2 %	64
E 2	Chlordan	Suspension	0,2 %	64
F 1	Lindan + Chlordan	Emulsion	0,05 %	86
F 2	Lindan + Chlordan	Suspension	0,2 %	55
G	Chlor-Benzol-Homologe	Suspension	0,2 %	67
H	Dieldrin	Suspension	0,1 %	54
J 1	Lindan + Dieldrin	Suspension	0,1 %	68
J 2	Lindan + Dieldrin	Emulsion	0,05 %	88
K 1	Toxaphen	Suspension	0,2 %	81
L 1	Lindan + Toxaphen	Emulsion	0,1 %	68
L 2	Lindan + Toxaphen	Suspension	0,2 %	57
M 1	Parathion	Emulsion	0,035 %	0[1])
Wasser			—	96
Unbehandelt			—	89
Stäubemittel (Handstäuber, 30 kg/ha)				
A 2	DDT			4[1])
B 3	Lindan			95
D 2	Lindan + DDT			4
E 3	Chlordan			61
F 3	Lindan + Chlordan			87
J 3	Lindan + Dieldrin			65
K 2	Toxaphen			61
L 3	Lindan + Toxaphen			105
M 2	Parathion			1[1])
Talkum				94
Unbehandelt				108

[1]) Bei einigen Präparaten, die als Wirkstoff DDT oder aber Parathion enthielten, fand sich eine größere Anzahl von Raupen tot in den Gespinsten, so bei

A 1	18 Raupen
D 1	7 Raupen
M 1	35 Raupen
A 2	15 Raupen
M 2	33 Raupen

Tabelle 2. Laboratoriumsversuch zur Ermittlung der Wirksamkeit von Insektiziden gegen Raupen von *Acleris comariana* Zell.

Am 25. 5. 1954 wurden im Laboratorium des Pflanzenschutzamtes Münster 10 befallene Erdbeerblätter (Sorte Oberschlesien) mit einem Durchschnittsbesatz von insgesamt 15–20 Raupen (Stadium III) behandelt und anschließend unter Freilandbedingungen im Insektarium aufgestellt. Die Auswertung erfolgte nach 5 Tagen.

Präparat	Wirkstoff	Auf-bereitung	Do-sierung	Zahl der Raupen		Ab-tötung
				tot	lebend	%
Spritzmittel (Kompressor-Spritzgerät, entsprechend 800 l/ha)						
A 1	DDT	Suspension	0,2 %	18	0	100
B 1	Lindan	Emulsion	0,05 %	4	9	30,7
B 2	Lindan	Suspension	0,05 %	3	13	18,7
C	Lindan+DDT	Emulsion	0,05 %	9	11	45
D 1	Lindan+DDT	Suspension	0,05 %	14	0	100
E 1	Chlordan	Emulsion	0,2 %	4	8	33,3
E 2	Chlordan	Suspension	0,2 %	6	20	23,1
F 1	Lindan+Chlordan	Emulsion	0,05%	8	15	34,7
F 2	Lindan+Chlordan	Suspension	0,2 %	10	7	58,8
G	Chlor-Benzol-Homologe	Suspension	0,2 %	7	7	50
H	Dieldrin	Suspension	0,1 %	5	16	23,8
J 1	Lindan+Dieldrin	Suspension	0,1 %	9	15	37,5
J 2	Lindan+Dieldrin	Emulsion	0,05 %	7	8	46,6
K 1	Toxaphen	Suspension	0,2 %	7	17	29,1
L 1	Lindan+Toxaphen	Emulsion	0,1 %	10	17	37,0
L 2	Lindan+Toxaphen	Suspension	0,2 %	6	10	37,5
M 1	Parathion	Emulsion	0,035%	38	0	100
Wasser			—	0	15	0
Unbehandelt			—	1	18	5,2
Stäubemittel (Lang-Welte'sche Glocke, entsprechend 30 kg/ha)						
A 2	DDT			14	0	100
B 3	Lindan			4	12	25
D 2	Lindan+DDT			20	0	100
E 3	Chlordan			3	17	15
F 3	Lindan+Chlordan			6	22	21,4
J 3	Lindan+Dieldrin			8	9	47,1
K 2	Toxaphen			7	6	53,8
L 3	Lindan+Toxaphen			4	16	20
M 2	Parathion			28	0	100
Talkum				0	24	0
Unbehandelt				1	19	5

sich die Gelegenheit, diese auch auf Anfälligkeit für *Acleris comariana* Zell. zu untersuchen. Dabei konnte Freilandbefall an folgenden Erdbeersorten nachgewiesen werden: Deutsch Evern, Direktor Paul Ballbaum (NZ 168), Dresden, Früherernte, Hansa, Königin Luise, Klimax, Neuzüchtung NZ 4, NZ 167, NZ 179, NZ 180, Oberschlesien, Papa Lange (NZ 169), Professor Settgass (NZ 166), Rotkäppchen, Sachsen, Schindler, Senga 139, 146, 1021, 1123, Sieger, Soltwedel, Wädenswil 3, Ydun.

Die Ausbreitung des Schädlings über größere Entfernungen erfolgt zweifellos besonders im Eistadium. Da die ersten überwinternden Eier bereits im frühen Herbst abgelegt werden, besteht beim Versand verseuchter Jungpflanzen stets die Gefahr, die Art zu verschleppen. Darauf mag es auch zurückzuführen sein, daß *Acleris comariana* Zell. lokal plötzlich in Massen auftritt.

Tabelle 3. Laboratoriumsversuch zur Ermittlung der Kontaktgiftwirkung von Insektiziden gegen Raupen von *Acleris comariana* Zell.

Am 4. 6. 1954 wurden im Laboratorium des Pflanzenschutzamtes Münster, Westfalen, 20 Raupen (Stadium III–IV) behandelt und im Insektarium unter Freilandbedingungen auf unbehandelten, eingetopften Erdbeerpflanzen weitergezüchtet. Die Auswertung erfolgte nach 6 Tagen. Einige behandelte Raupen kamen noch zur Verpuppung. Sie wurden als lebend gezählt.

Präparat	Wirkstoff	Auf-bereitung	Do-sierung	Zahl der Raupen tot	Zahl der Raupen lebend	Ab-tötung %
Spritzmittel (Kompressor-Spritzgerät, entsprechend 800 l/ha)						
A 1	DDT	Suspension	0,2 %	18	2	90
B 1	Lindan	Emulsion	0,05 %	4	16	20
B 2	Lindan	Suspension	0,05 %	6	14	30
C	Lindan + DDT	Emulsion	0,05 %	4	16	20
D 1	Lindan + DDT	Suspension	0,05 %	16	4	80
E 1	Chlordan	Emulsion	0,2 %	5	15	25
E 2	Chlordan	Suspension	0,2 %	6	14	30
F 1	Lindan + Chlordan	Emulsion	0,05 %	4	16	20
F 2	Lindan + Chlordan	Suspension	0,2 %	2	18	10
G	Chlor-Benzol-Homologe	Suspension	0,2 %	6	14	30
H	Dieldrin	Suspension	0,1 %	6	14	30
J 1	Lindan + Dieldrin	Suspension	0,1 %	5	15	25
J 2	Lindan + Dieldrin	Emulsion	0,05 %	8	12	40
K 1	Toxaphen	Suspension	0,2 %	3	17	15
L 1	Lindan + Toxaphen	Emulsion	0,1 %	6	14	30
L 2	Lindan + Toxaphen	Suspension	0,2 %	7	13	35
M 1	Parathion	Emulsion	0,035 %	20	0	100
Wasser			—	0	20	0
Unbehandelt			—	0	20	0
Stäubemittel (Lang-Welte'sche Glocke, 30 kg/ha)						
A 2	DDT			18	2	90
B 3	Lindan			4	16	20
D 2	Lindan + DDT			17	3	85
E 3	Chlordan			3	17	15
F 3	Lindan + Chlordan			4	16	20
J 3	Lindan + Dieldrin			8	12	40
K 2	Toxaphen			7	13	35
L 3	Lindan + Toxaphen			2	18	10
M 2	Parathion			20	0	100
Talkum				0	20	0
Unbehandelt				0	20	0

VI. Bekämpfung

Da es beim Auftreten von *Acleris comariana* Zell. schnell zu empfindlichen Schäden kommen kann, interessiert die Wirkung der neueren Kontaktinsektizide gegen die Raupen, zumal die in der älteren Literatur angegebenen Mittel (Arsenpräparate, Nikotin) als überholt gelten müssen. Die entsprechenden Prüfungen wurden sowohl im Freiland als auch im Laboratorium durchgeführt und ergaben so eindeutige und gleichartige Ergebnisse, daß zur Demonstration wenige Beispiele aus den Versuchsprotokollen genügen (Tab. 1–3).

Für sämtliche Versuche wurden amtlich anerkannte, erprobte deutsche Handelspräparate in der zur Bekämpfung von beißenden Insekten vorgeschrie-

benen Dosierung (Pflanzenschutzmittelverzeichnis der Biologischen Bundesanstalt 1954) verwendet. Aus grundsätzlichen Erwägungen unterbleibt hier die Nennung der Fabrikate und Herstellerfirmen, zumal lediglich die Wirkstoffe interessieren.

Die durchgeführten Versuche zeigen eindeutig, daß von den geprüften Wirkstoffen nur Parathion und (etwas weniger) auch DDT durchschlagend gegen die Raupen von *Acleris comariana* Zell. wirken. Kombinationen von DDT und Lindan vermögen vor allem als Stäubemittel bei günstigen Witterungsverhältnissen (Wärme, Windstille) zwar oft einen großen Teil der Raupen abzutöten, doch reicht ihre Wirkung für eine erfolgreiche Bekämpfung unter den Bedingungen der Praxis nicht immer aus. Zweifellos ist bei Kombinationspräparaten von Lindan und DDT der DDT-Gehalt ausschlaggebend für ihre Wirkung, da reine Lindanprodukte weitgehend versagen. Auch die anderen geprüften Wirkstoffe bleiben mehr oder weniger unbefriedigend. Nachdem die unzureichende Wirkung von Nikotinstaub schon von Berg (2) festgestellt wurde, ist vor allem das Versagen von Toxaphen bedauerlich, da der Schadfraß im Frühjahr meist erst während der Blüte bemerkt wird, wenn ohnehin nur ein bienenungefährliches Mittel verwendet werden darf.

So bleibt zur Empfehlung an die Praxis vor allem die Anwendung von Parathion noch vor der Blüte oder sofort nach Abschluß der Ernte. Meist ist die Benutzung von Stäubemitteln zweckmäßiger, doch werden Spritzmittel bei der oft gleichzeitig notwendigen Bekämpfung mancher Milbenarten zuweilen gewisse Vorteile bieten. Auch DDT-Präparate können empfohlen werden, zumal bei ihnen die toxische Komponente nicht so schwerwiegend ins Gewicht fällt, wie bei den hochgiftigen Phosphorsäureestern. Sowohl bei der Anwendung von Stäubemitteln wie von Spritzmitteln ist jedoch wesentlich, die befallenen Beete sehr sorgfältig und gründlich zu behandeln, da die versteckte Lebensweise der Raupen diesen einen guten Schutz gegen Insektizide gewährt. Auf die Schonung der Bienen muß in jedem Fall geachtet werden.

Neben den chemischen Bekämpfungsverfahren darf das Abpflücken und Verbrennen der an den Gespinsten leicht kenntlichen befallenen Blätter durchaus als brauchbare Gegenmaßnahme angesehen werden, vor allem bei der Frühjahrsgeneration, deren Bekämpfung mit Insektiziden zu diesem Zeitpunkt viele Schwierigkeiten bietet. Eine wichtige Vorbeugungsmaßnahme gegen die Einschleppung in bisher nicht verseuchte Gebiete ist die sorgfältige Kontrolle eingeführter Erdbeerjungpflanzen auf Befall. Die roten Eier auf der Oberseite der Blätter sind bei einiger Übung leicht zu erkennen.

Zusammenfassung

Der Erdbeerwickler *Acleris comariana* Zell. (*Lepidoptera, Tortricidae*) tritt seit einigen Jahren in Nordwestdeutschland an kultivierten Erdbeeren in zwei Generationen häufig auf. 1953 und 1954 kam es in Westfalen mehrfach zu Massenvermehrungen, wobei örtlich schwere Schäden durch Raupenfraß entstanden. Die einzelnen Entwicklungsstadien sowie ihre Lebensweise unter den Umweltbedingungen Nordwestdeutschlands werden beschrieben. Die Bekämpfung der Raupen ist durch Anwendung von Parathion- oder DDT-Präparaten möglich. An Parasiten wurden *Microgaster laeviscuta* Thoms. (*Hymenoptera, Braconidae*) und *Copidosoma tortricis* Waterston (*Hymenoptera, Chalcididae*) in geringer Anzahl beobachtet.

Summary

Since a few years ago the strawberry tortricid *Acleris comariana* Zell. (*Lepidoptera, Tortricidae*) has appeared more frequently in two generations on cultivated strawberries in northwestern Germany. In 1953 and 1954 masses of caterpillars causing severe damage were observed in several localities of Westphalia. A description is given of the different stages of development of this tortricid and its biology under the special conditions of northwestern Germany. The caterpillars can be controlled by parathion or DDT. *Microgaster laeviscuta* Thoms. (*Hymenoptera, Braconidae*) and *Copidosoma tortricis* Waterston (*Hymenoptera, Chalcididae*) could be found in small quantities as parasites.

Literatur

1. Blaszyk, P.: Briefl. Mitteilung vom 29. 9. 1953.
2. Borg, Åke: Ett bepudringsförsök med DDT- och Hexa-preparat mot jordgubbsvecklaren. Växtskyddsnotiser **11,** 3, Stockholm 1947, 330–336.
3. Eckstein, K.: Die Kleinschmetterlinge Deutschlands, Stuttgart 1933, 71.
4. Ferdinandsen, C., Lind, J., og Rostrup, S.: Oversigt over Havebrugplanternes Sygdomme i 1916 og 1917. Tidskrift for Planteavl. **26,** Copenhagen 1919, 297–334. (Ref.: R. a. E. **7,** 1919, 449).
5. Grabe, A.: Planmäßiges Sammeln von Microlepidopteren. Entomol. Z. **61,** Stuttgart 1951, 127.
6. Kemner, N. A.: Ett nytt skadedjur på jordgubbsplantor in Skåne. Centralanst. Jordbrucksförs. Flygblad No. 68, Stockholm 1923, 4 S., 4 Abb. (Ref.: Z. f. Pflanzenkrankh. **36,** 1926, 308.)
7. — — Jordgubbsvecklaren *Acalla comariana* Zell. ett betydande skadedjur på jordgubbsplantor i Skåne. Meddelande No. 315 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet, Stockholm 1927, 1–37. (Hier ältere Literatur.)
8. Kennel, J. von: Die palaearktischen Tortriciden, Stuttgart 1921, 92.
9. Ludwigs, K., und Schmidt, M.: Die Krankheiten und Schädlinge der Gemüsepflanzen, der Küchenkräuter und wichtigsten Arzneipflanzen, Frankfurt/Oder und Berlin, 1935, 101.
10. Petersen, W.: Lepidopterenfauna von Estland, Teil II, Reval 1924, 422.
11. Petherbrigde, F. R.: The Life History of the Strawberry Tortrix, *Oxygrapha comariana* (Zeller). Annals of applied Biology **8,** Cambridge 1921, 6–10. (Ref.: R. a. E. **8,** 1920, 516–517).
12. Schütze, K. T.: Die Biologie der Kleinschmetterlinge unter besonderer Berücksichtigung ihrer Nährpflanzen und Erscheinungszeiten, Frankfurt/Main 1931, 111.
13. Sorauer, P., und Blunck, H.: Handbuch der Pflanzenkrankheiten **4,** I. Teil, Berlin und Hamburg 1953, 107.
14. Spuler, A.: Die Schmetterlinge Europas, Stuttgart 1910, II, 243–244.
15. Uffeln, K.: Die sogenannten „Kleinschmetterlinge“ (Microlepidopteren) Westfalens. Abhandlungen aus dem Westf. Provinzial-Museum für Naturkunde, Münster 1930; 1. Nachtrag. Ibid. 1938; 2. Nachtrag (Zusammengestellt von Grabe, A.). Zeitschr. der Wiener Entomolog. Gesellschaft **29,** Wien 1944.
16. Waterston, J.: On a new polyembryonic Encyrtid (*Chalcidoidea*) *Copidosoma tortricis* sp. n. bred from the Strawberry Tortrix Moth. Annals of applied Biology **7,** Cambridge 1920, 1–10.
17. Wolff, M., und Krausse, A.: Die forstlichen Lepidopteren, Jena 1932, 246.

Kontrolle der Cholinesterase-Aktivität im Blut von Spritzwarten bei der Großanwendung von Systox

(Diäthyl-äthylmercapto-äthylthiophosphat)

Von W. Pfaff

Mit 1 Abbildung

(Aus dem Pharmakologischen Institut der Universität Bonn
Direktor: Prof. Dr. Dr. W. Schulemann)

Die wiederholt vorgekommenen Vergiftungsfälle von Menschen bei der Anwendung von Phosphorsäureestern im Pflanzenschutz veranlaßten Herrn Doz. Dr. Klimmer bei der Sitzung des Arbeitsausschusses für hygienisch-toxikologische Fragen am 6. 4. 1954 in Berlin eine gesundheitliche Überwachung der Personen vorzuschlagen, die bei Großanwendung von Systox eingesetzt werden. Daraufhin erhielten wir den Auftrag, in Zusammenarbeit mit dem Pflanzenschutzamt Bonn bei der Rüben-Spritzaktion im Landkreis Köln die Cholinesterase-Aktivität im Blut von Spritzwarten und Traktorfahrern zu überwachen.

Es ist bekannt, daß bereits bei leichten Vergiftungen, die keinerlei klinische Symptome hervorrufen, im Warmblüterorganismus die Cholinesterase durch die Phosphorsäureester gehemmt wird. Wenn durch die Bestimmung der Cholinesterase-Aktivität im Blut auch keine quantitative Aussage über den Grad einer Vergiftung gemacht werden kann, weil die Anfälligkeit und die individuellen Schwankungen sehr groß sind, so ist es bei mehrmaligen Bestimmungen doch möglich, geringe Einwirkungen von Systox — ohne, daß klinische Symptome auftreten — zu erkennen. Vor allem sollte durch diese Überwachung auch der Wert der empfohlenen Schutzmaßnahmen überprüft werden.

Alle an der Spritzaktion beteiligten Personen wurden vor der Spritzung durch das Pflanzenschutzamt Bonn an den im Landkreis Köln liegenden Landwirtschaftsschulen zusammengezogen. Hier wurden sie noch einmal eingehend auf die einzuhaltenden Vorsichtsmaßnahmen (Waschen, Kleidungswechsel, Ablegen des Schutzanzuges im Freien und Tragen der Schutzmittel) hingewiesen und erhielten eine Gummihalbmaske mit kombiniertem Filtereinsatz sowie Gummihandschuhe. Darüber hinaus wurden an die mit der Aufsicht und Überwachung der Aktion betrauten Personen Atropintabletten (0,5 mg) verteilt, die im Vergiftungsfall möglichst rasch eingenommen werden sollten.

Die Spritzung mit Systox in einer Konzentration von 0,1% umfaßte 20000 ha Zuckerrüben und wurde mit Motorspritzen verschiedener Bauarten zweimal im Abstand von 8 Tagen durchgeführt. Insgesamt waren bei der Aktion etwa 170 Personen mit der Spritzung beschäftigt. Da es aus technischen Gründen unmöglich ist, die Cholinesterase-Aktivität von einer so großen Zahl von Personen mit der Warburg-Apparatur gleichzeitig zu bestimmen, haben wir die Überwachung auf 18 Personen beschränkt. Die ausgewählten Personen stellten sich alle freiwillig für die dreimalige Blutentnahme zur Verfügung und begrüßten es durchweg, daß auf diese Weise ihre Gesundheit überwacht wurde.

Die erste Blutentnahme erfolgte am 8. 6. 1954 vor Beginn der Spritzaktion. Die hierbei gewonnenen Werte für die Serum- und Erythrozyten-Cholinesterase dienten als Bezugswerte für die späteren Messungen. Die Meßwerte zeigen deutlich die außerordentlich großen Schwankungen (Serum von 100–247 cmm CO_2, Erythrozyten von 91–189 cmm CO_2) und belegen, daß eine derartige Kontrolle von Personen, die mit Phosphorsäureestern arbeiten, nur zu einem Erfolg führen kann, wenn man von den gleichen Personen vor und während der Spritzung die Cholinesterase-Aktivität bestimmen kann.

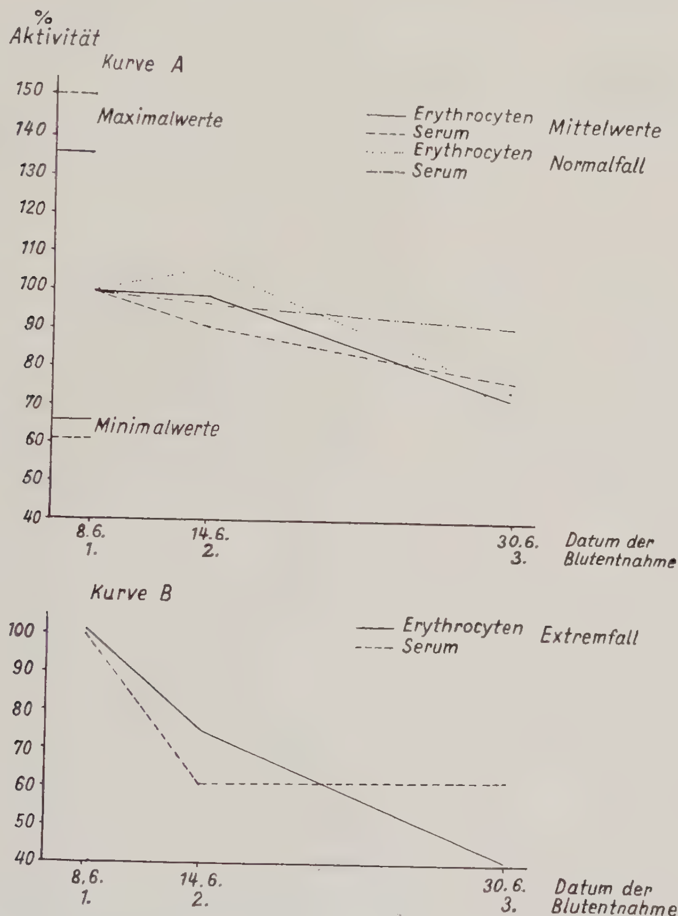


Abb. 1.

Die zweite Blutentnahme erfolgte am 14. 6. 1954, nachdem an 5 Tagen bis zu 10 Stunden täglich mit Systox gespritzt worden war. Von den ausgewählten Personen waren an diesem Tage nur zwölf zu erreichen. Die erhaltenen Werte für die Cholinesterase-Aktivität lag bei allen Personen im Bereich der individuellen Schwankungen. Die Ergebnisse sollen zusammenfassend später besprochen werden.

Am 30. 6. 1954 wurde zum dritten Mal Blut entnommen. Zu diesem Zeitpunkt führten die Spritzwarte die zweite Spritzung durch und hatten bereits

wieder bis zu 500 Morgen Zuckerrüben gespritzt. Das entnommene Blut wurde sofort defibriniert und bis zur weiteren Verarbeitung (höchstens 2 Tage) im Eisschrank aufbewahrt. Die durch Zentrifugieren vom Serum befreiten Erythrozyten wurden dreimal ausgewaschen und der Erythrozytenbrei dann 1:50 mit Ringer verdünnt; für das Serum betrug die Verdünnung 1:20. Die Bestimmung der Cholinesterase-Aktivität erfolgte nach der von Ammon beschriebenen Methode mit Hilfe der Warburg--Apparatur. Die Reaktionstemperatur betrug 37,5 $\pm$ 0,05° C, die Schüttelfrequenz 80 und die Reaktionszeit 30 Minuten.

An Hand der zwei wiedergegebenen Kurven sollen die Ergebnisse dieser Überwachung besprochen werden. Die Kurven zeigen die Meßwerte für die Cholinesterase-Aktivität des Serums und der Erythrozyten bezogen auf die erste Blutentnahme. Kurve A gibt einmal den Verlauf der Cholinesterase-Aktivität eines Mannes wieder, der im Verlauf der Spritzaktion als Normalfall angesprochen werden kann, und daneben die Mittelwerte aus allen Messungen. Dagegen ist in Kurve B ein besonders ungünstiger Verlauf der Cholinesterase-Aktivität dargestellt. Die Werte in Kurve A liegen alle innerhalb der individuellen Schwankungen, deren Extremwerte für die Erythrozyten und das Serum am Rande der Kurve eingezeichnet sind. Wenn daher der geringen Cholinesterase-Hemmung, die sich besonders bei der Kontrolle am 30. 6. 1954 zeigte, auch keine Bedeutung zukommt, so ist es doch interessant festzustellen, daß bei den meisten Personen die Aktivität in den Erythrozyten zunächst leicht angestiegen und dann unter die Werte für das Serum abgefallen ist. Man könnte daraus folgern, daß die geringen Spuren des Phosphorsäureesters, die trotz Einhaltung der Vorsichts- und Sicherheitsmaßnahmen in den Körper gelangten, zunächst vom Serum abgefangen wurden, so daß es erst bei einer anhaltenden Einwirkung des Systox-Wirkstoffes auch in den Erythrozyten zu einer unbedeutenden Cholinesterase-Hemmung kam. Zu dieser Zeit hatte sich im Serum aber schon ein Gleichgewichtszustand eingestellt.

Der extreme Verlauf der Kurve B beruht wahrscheinlich auf einer Überempfindlichkeit des Asthenikers gegenüber Systoxspuren, vorausgesetzt, daß man seinen Angaben, die Schutzmaßnahmen gewissenhaft befolgt zu haben, Glauben schenken darf. Bei ihm setzte die Abwehr des Körpers durch eine erhöhte Cholinesterase-Produktion erst erheblich später ein, so daß die Erythrozyten-Cholinesterase etwas stärker gehemmt wurde, während das Serum schon wieder eine langsame Erholung zeigte. Obwohl die Acetylcholinesterase-Aktivität der Erythrozyten bei ihm am 30. 6. 1954 unter die Hälfte der Ausgangswerte abgesunken war, fühlte er sich doch in keiner Weise übel oder geschädigt und blieb während der ganzen Aktion voll arbeitsfähig. Man kann daher auch in diesem Fall nicht von einer Systoxvergiftung sprechen, da sich weder Kopfschmerzen noch Übelkeit oder eine der anderen bekannten Erscheinungen bei ihm zeigten. Auch nach Abschluß der Spritzungen stellten sich keinerlei Beschwerden ein. Man kann daraus entnehmen, daß auch beim Menschen die Cholinesterase-Aktivität des Blutes unter 50% der Norm herabgedrückt werden muß, ehe man mit dem Auftreten von klinischen Symptomen rechnen kann. Am Gehirn und dem Skelettmuskel von Ratten hat Wirth festgestellt, daß die Cholinesterase-Aktivität bis zur Hälfte der Norm gehemmt sein muß, ehe die ersten Vergiftungssymptome auftreten; stärkere Vergiftungssymptome traten bei seinen Versuchen erst bei einer Hemmung der Cholinesterase-Aktivität von 80–90% auf. Kaiser hat bei einem Gärtner, der sich beim Spritzen einer Baumschule unter sehr ungünstigen Witterungsverhält-

nissen (windstiller, heißer Tag) eine akute, tödliche Vergiftung zugezogen hatte, im Blut eine um 80–85% verminderte Fermentaktivität festgestellt. Bei einem Kind, das sich im Landkreis Bonn beim Spielen eine akute E 605-Vergiftung zugezogen hatte, konnte in Zusammenarbeit mit der Universitäts-Kinderklinik Bonn eine Hemmung der Cholinesterase-Aktivität des Serums auf 12% und der Acetylcholinesterase der Erythrozyten auf 24% der Norm festgestellt werden (Schmitz und Pfaff).

Diese Zahlenangaben bestätigen, daß die im Verlauf der Systox-Spritzaktion im Landkreis Köln aufgetretenen Abweichungen von der Ausgangs-Cholinesterase-Aktivität durchaus ungefährlich sind und noch nicht als Vergiftungen angesprochen werden können. Andererseits zeigen die erhaltenen Werte von über 10% der bei der Aktion beschäftigten Personen, daß auf die Einhaltung der Schutzmaßnahmen, die eine völlig ausreichende Sicherheit gewährleisteten, größter Wert gelegt werden muß. Die besten Schutzmaßnahmen verfehlen ihren Zweck, wenn sie nicht sachgemäß angewandt werden.

Zusammenfassung

Bei einer im Sommer 1954 im Landkreis Köln durchgeführten Großaktion mit Systox zur Bekämpfung der Rübenblattlaus (*Mycodes persicae*; *Doralis fabae*) wurde bei etwa 10% der eingesetzten Arbeiter der Cholinesterase-Spiegel im Blut überwacht. Diese Maßnahme sollte einmal der Überprüfung der vorgeschlagenen Schutzmaßnahmen und zum zweiten der Überwachung des Gesundheitszustandes des eingesetzten Personenkreises dienen. Die Cholinesterase-Aktivität wurde vor und während der ersten und der zweiten Spritzaktion im Blut für Serum und Erythrozyten getrennt ermittelt. Die Werte der ersten Blutentnahme dienten als Bezugssystem.

Die aufgetretenen geringen Abweichungen von der Ausgangs-Cholinesterase-Aktivität (Kurve A) zeigen, daß die eingesetzten Schutzmaßnahmen — Gasmaske, Schutzkleidung und Wechsel der Bekleidung — eine völlig ausreichende Sicherheit gewährleisten. Der in Kurve B wiedergegebene Extremfall ist auch noch nicht als eine Systox-Vergiftung anzusprechen, da der wahrscheinlich überempfindliche Astheniker keinerlei Vergiftungssymptome zeigte. Andererseits zeigen aber die erhaltenen Werte, daß auf die genaue Einhaltung der vorgeschriebenen Schutzmaßnahmen bei einem derartigen massiven Einsatz von Systox größter Wert gelegt werden muß.

Summary

During a large-scale application of Systox to combat the plant-louse (*Mycodes persicae; Doralis fabae*) which was carried out in the Cologne district in the summer of 1954, the Cholinesterase level in the blood of about 10 per cent of the workers employed was watched. This action was intended firstly, to test the proposed protective measures and secondly, to supervise the state of health of the personnel. Cholinesterase activity was ascertained in the blood before and during the first and second sprayings. The values of the first blood tests served as reference system. The slight deviations from the original Cholinesterase activity which occured (curve A) show that the protective measures — gasmask, protective clothing and change of clothing — ensure quite sufficient safety. The extreme case reflected in curve B cannot either quite be called Systox poisoning as the probably hypersensitive asthenic did not show any poisoning symptoms. On the other hand, however, the values obtained show that greatest attention must be paid to the strict observance of the protective measures in the case of such a massive use of Systox.

Literatur

Ammon, R.: Methoden der Fermentforschung **2,** 1585 (1941).
Kaiser, H.: Angewandte Chemie **65,** 165 (1953).
Schmitz, G. und Pfaff, W.: Medizinische Monatsschrift (im Druck).
Wasserburger, H. J.: Anzeiger für Schädlingskunde **27,** 9 (1954).
Wirth, W.: Arch. f. exper. Path. u. Pharmakol. **217,** 3 (1953).

Berichte

Die mit * gekennzeichneten Arbeiten waren nur im Referat zugänglich.

I. Allgemeines, Grundlegendes und Umfassendes

Sonnemann, Th.: Landwirtschaft und Ernährungssicherung in der Bundesrepublik. — Gesunde Pflanzen **6,** 258–264, 1954.

Der Aufsatz ist eine wörtliche Wiedergabe der Ansprache des Staatssekretärs im Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten auf der 30. Pflanzenschutztagung in Bad Neuenahr (12. 10. 1954). Er deckt sich inhaltlich mit dem unter dem Titel „Schutz einer starken heimischen Erzeugung" in den Mittlg. d. Deutsch. Landw.-Ges., 69. Jg., S. 993–994, 1954 wiedergegebenen Bericht (vgl. diese Z. 62. Jg., S. 47, 1955.). Haronska (Bonn)

Deutscher Pflanzenschutz-Kalender 1955. — Deutscher Bauernverlag, Berlin, 132 S., 1955.

Unter der wissenschaftlichen Leitung von Prof. Dr. O. Schlumberger hat in diesem Jahr auch der Pflanzenschutz in der Ostzone einen Kalender herausgebracht. In ihm werden tierische und pflanzliche Schaderreger, vor allem Insekten und Pilze, aber auch einige Nematoden, Bakteriosen, Virosen und Unkräuter textlich behandelt und bebildert, zum Teil auch koloriert wiedergegeben. Besonders die Tafeln sind gut, zwei Fotos vom eierlegenden Goldafter (*Euproctis chrysorrhoea*) sehr gut. Für den durchweg je eine Druckseite füllenden Text haben bei jedem der behandelten Gegenstände die Verfasser selbst verantwortlich gezeichnet. Im einzelnen sei auf die Abschnitte über *Ditylenchus dipsaci* (Kühn) Filipjew, die Rapsknospenwelke (bei dem beigegebenen Foto dürfte es sich zum Teil um *Meligethes*-Schaden handeln. — Ref.), *Acanthoscelides obtectus* Say., *Chrysomyxa rhododendri* De Bary, *Pontania vesicator* Br., *Phorbia* sp. (Nelkenfliege), *Tropinota hirta* Poda, *Andricus testaceipes* Htg., *Zeuzera pyrina* L., *Phthorimaea operculella* Zell. und das die Broschüre abschließende Kapitel über die Entwicklung der Pflanzenschutztechnik hingewiesen. Die behandelten Krankheiten und Schädlinge sind etwas willkürlich ausgewählt. Neben solche von überragend wirtschaftlicher Bedeutung sind auch harmlose Gelegenheitsschädlinge mit aufgenommen. Blunck (Bonn).

II. Nicht-infektiöse Krankheiten und Beschädigungen

Winter, A. G. und **Schönbeck, F.:** Untersuchungen über den Einfluß von Kaltwasserextrakten aus Getreidestroh und anderer Blattstreu auf Wurzelbildung und -wachstum. — Die Naturwissenschaften **40,** 513–514, 1953.

Es wird der Einfluß von Kaltwasserextrakten aus Getreidestroh auf Sproß-Wurzelwachstum und Wurzelbildung von Weizenkeimlingen untersucht. Die Auszüge (1 Teil Stroh, 20 Teile Wasser) hemmten die Sproßbildung nur in der Ausgangskonzentration, das Wurzelwachstum aber noch deutlich bis zu einer Verdünnung von 1:100. In der Ausgangskonzentration angelegte, aber nicht ausgebildete Wurzelhaare glichen erst bei 1:200 den Kontrollen. Werden die Extrakte mit einer Nährlösung nach Knop verdünnt, erhöht sich die Wirksamkeit gegenüber der Sproßbildung bis auf 1:100 und gegenüber den Wurzeln bis auf 1:400. Apfellaubextrakt fördert Wurzelzahl und -länge von Weidenstecklingen bis zu einer Verdünnung von 1:600 um mehrere 100%. Insgesamt reagieren die Wurzeln sensibler als die Sprosse. Bublitz (Köln).

Winter, A. G. und **Schönbeck, F.:** Untersuchungen über die Beeinflussung der Keimung und Entwicklung von Getreidesamen durch Kaltwasserextrakte aus Getreidestroh. — Die Naturwissenschaften **40**, 168–169, 1953.

Keimung und Jugendentwicklung von Roggen, Gerste, Weizen und Hafer werden durch wäßrige Strohextrakte aller dieser Halmfrüchte p_H-unabhängig gehemmt. Hierbei werden Sproß und Wurzelentwicklung stärker und einheitlicher als die Samenkeimung beeinflußt. Die stärkste Hemmung verursacht allgemein der Hafer-, die schwächste der Roggenstrohextrakt. Damit zeigen sich gewisse Übereinstimmungen mit alten Fruchtfolgeregeln. Es wird aber nicht angenommen, daß diese Hemmstoffe allein, also ohne Zusammenspiel mit anderen Toxinen und ökologischen Faktoren, für Fruchtfolgeprobleme verantwortlich zu machen sind.

Bublitz (Köln).

Winter, A. G. und **Bublitz, W.:** Über die keim- und entwicklungshemmende Wirkung der Buchenstreu. — Die Naturwissenschaften **40**, 416, 1953.

Von ihren früheren Hemmstoffuntersuchungen ausgehend prüften die Verf. Buchenstreuextrakte auf ihre keim- und entwicklungshemmenden Effekte und den Grad ihrer Auswaschbarkeit während der Wintermonate. Laubextrakte solcher Blätter, die im Februar von den Bäumen geerntet wurden, setzten die Keimprozente sechs verschiedener Testsamen herab, verlängerten die durchschnittliche Keimdauer und hemmten Sproß- und Wurzelwachstum. Vorgekeimte Samen wurden weniger beeinflußt und reagierten in 2 Fällen sogar überhaupt nicht. Extrakte aus Blättern, die zum gleichen Zeitpunkt unter dem gleichen Baum vom Boden aufgelesen worden waren, erwiesen sich als inaktiv. Die Verf. folgern, daß das wirksame Prinzip im Februar bereits aus den Blättern ausgewaschen und in den Boden gelangt sein muß. Ein Einfluß auf die Vegetationsgestaltung wird daher nur nach einer wirksamen Anreicherung dieser Stoffe in den oberen Bodenschichten erwartet.

Bublitz (Köln).

Bublitz, W.: Über keimhemmende und antibakterielle Substanzen im Bodenwasser der Fichtenstreu. — Die Naturwissenschaften **41**, 502–503, 1954.

Kaltwasserextrakte der Fichtenstreu wirken in natürlichen Konzentrationsstufen keim-, entwicklungs- und bakterienhemmend. Das wirksame Prinzip ist in 80%igem Aethanol löslich und mit einem Gemisch von Isopropanol und Wasser papierchromatographisch auftrennbar. Samen und Bakterien werden durch die aktive Lösungsfront gleichsinnig gehemmt. Die Identität der Effekte ist daher wahrscheinlich. Diese Hemmung ist aber nicht auf die physiologische p_H-Wirkung einer Bodensäure zurückzuführen, sondern auf eine echte antibiotische Wirkung. Sinkende p_H-Werte steigern die Bakterienhemmung, höhere hingegen mildern sie bis zur Inaktivität. Diese p_H-Abhängigkeit ist aber nicht auf eine Löslichkeitsveränderung des Wirkstoffes zurückzuführen.

Bublitz (Köln).

Zieger, E.: Vorbeugender Brandschutz durch Waldbaumaßnahmen. — Forst und Jagd, **4**, 167–170, 1954.

Bei Waldbränden, von denen vorwiegend bis zu 40jährige Kiefernbestände im April/Mai und im Hochsommer bedroht sind, kann sich ein Vollfeuer nur vom Bodenfeuer her in Gang halten. Auf Grund dieser alten Erfahrung empfiehlt der Verf. (nach Weck) die Anlage von „Waldbrandriegeln“, bei der es grundsätzlich darauf ankommt, auf etwa 300 m breiten, möglichst von N nach S (also quer zur Hauptwindrichtung) verlaufenden Streifen den brennbaren Bodenüberzug und das Dürrholz (auch am Stamm bis 2 m Höhe) zu entfernen, das grüne Holz aber stehen zu lassen. Die benötigten Flächen werden also nicht — wie die nur bedingt wirksamen unbestandenen Feuerschutzschneisen — der Produktion entzogen. Die Streifen sollen in etwa 1–3 km Abstand voneinander verlaufen und nach Möglichkeit an vorhandene natürliche Feuerriegel (Gewässer, Wiesen u. dgl.) angelehnt werden. Die Ausführung im einzelnen (Beispiele) richtet sich nach den örtlichen Gegebenheiten und danach, ob die Riegel vor, bei oder nach der Begründung der Kulturen geschaffen werden. Zusätzlich ist jede Erhöhung der Feuchtigkeit erwünscht. Die entstehenden Mehrkosten machen sich auf lange Sicht bezahlt.

Thalenhorst (Göttingen).

Schwartz, H.: Neue Wege im Waldbauschutz. — Forst und Jagd, **4**, 170–172, 1954.

Feuerschutzstreifen, die sich mit einer Breite von wenigstens 100 m und einem Abstand untereinander von 1 km von N nach S erstrecken und von 50 m breiten Querstreifen im Abstand von 500 m geschnitten werden, können die Ausdehnung

von Waldbränden in den besonders gefährdeten Nadelholzkulturen grundsätzlich verhindern. Es wird jedoch davor gewarnt, diese Streifen mit Birken zu besetzen, da deren Holz auch im grünen Zustande brennbar ist. Hinreichenden Schutz bietet dagegen Anpflanzung von anderen Laubhölzern und Sträuchern. Welche Arten jeweils in Frage kommen, hängt vom Boden ab. Vorhandene Birkenstreifen können zunächst noch als Vorwald dienen. Die Bereicherung der Biocönose (nicht zuletzt des Bodenlebens) und die Möglichkeit von Nebennutzungen können als weiterer Gewinn gebucht werden; auch besteht Gelegenheit, die Leistungen sonst wenig gebräuchlicher Holzarten zu erproben. Provisorisch können die Schutzstreifen auch mit Lupine, Luzerne und Serradella bepflanzt werden (Bodenverbesserung).

Thalenhorst (Göttingen).

Merkert, H.: Waldbauliche Erkenntnisse aus einer Frostnacht. — Forst u. Jagd, **4**, 97–99, 1954.

In Mittelsachsen schädigte in der Nacht vom 19. zum 20. Mai 1952 starker Frost (bis zu —10°) neben anderen Kulturpflanzen auch Laub- und Nadelhölzer, die schon ungewöhnlich weit ausgetrieben hatten. Nur die auf beschirmten Lücken stehenden Verjüngungen blieben fast völlig verschont. Sonst wurden sogar junge Kiefern in Mitleidenschaft gezogen, und zwar um so schwerer, auf je besseren Standorten sie wuchsen. Ihre Triebe erholten sich zwar zum großen Teil, wuchsen aber krumm, so daß oberflächliche Beurteiler zur Diagnose auf Triebwickler- oder Drehrostschäden bzw. Anzeichen minderwertiger Provenienz verleitet werden konnten. Die geschädigten Laubholzpflanzen (Pappelstecklinge, Eichensaaten und -verschulungen) wurden auf Initiative des Verf. sofort bis auf den Wurzelstock zurückgeschnitten und reagierten darauf mit kräftigem Neuwuchs. Zum Vergleich nicht oder zu spät zurückgeschnittene Pflanzen kümmerten oder gingen ein. Unter Einhaltung bestimmter, hier im einzelnen aufgeführter Regeln empfiehlt sich das Verfahren auch in anderen Fällen, in denen kritische Gefahrenmomente oder Schäden durch beschleunigtes Wachstum überwunden werden müssen.

Thalenhorst (Göttingen).

Vaklinova, S.: Studies on the comparative drought-resistance of winter wheat during formative phases. — Journ. sci. res. inst. ministry agric. **3**, 111–122, 1953 (bulgarisch mit russischer und englischer Zusammenfassung).

Alle empfindlichen Weizensorten leiden am stärksten, wenn die Trockenheit mit der Phase der Bildung sexueller Zellen zusammenfällt, die als kritische Periode anzusehen ist. Dies erklärt sich dadurch, daß infolge der Trockenheit ein großer Teil des Pollenstaubes steril bleibt. Weiterhin blieben die Pflanzen gestaucht, da sich Stengel und Ähren nur langsam entwickeln und letztere oft steckenbleiben. Die zweite kritische Periode ist der Zeitpunkt der Reife. Der Nährstoffstrom von den vegetativen Teilen zu den Ähren erhöht die Trockenempfindlichkeit. Jeder Wassermangel zieht die oberen Blätter, deren Transpiration intensiv ist, in Mitleidenschaft und beeinflußt damit die Kornbildung in den Ähren. Unter den geprüften Formen hat sich die Nr. 14 als am trockenheitswiderstandsfähigsten in der kritischen Periode (Bildungsphase sexueller Zellen) erwiesen. Ihr folgen die Nr. 11, Nr. 165, Sadovka und Nr. 159. Klinkowski (Aschersleben).

Kadrev, T.: On some physiological peculiarities of beans and sunflowers, explaining their frost-resistance. — Journ. sci. res. inst. ministry agric. **3**, 57–60, 1953 (bulgarisch mit russischer und englischer Zusammenfassung).

Mit Buschbohnen und Sonnenblumen, zwei wärmebedürftigen Pflanzen, wurden Untersuchungen mit solchen Exemplaren angestellt, die durch Spätfröste im Jahre 1952 nur teilweise oder überhaupt nicht geschädigt wurden. Diese Pflanzen hatten höhere Viskosität, höheren osmotischen Zellsaftdruck, geringeren Wassergehalt in den Blättern und geringeres p_H. Es wurden alkalisch reagierende Azetate und 2,4-D als Frostschutzmittel verwendet. Es ergaben sich positive Effekte von 20,5 bis 22,33%. Klinkowski (Aschersleben).

Stoll, K.: Untersuchungen über die nichtparasitäre Gurkenwelke. — Phytopath. Z. **22**, 177–210, 1954.

Gibt es eine nichtparasitäre Gurkenwelke, d. h. eine Welke mit den bekannten Symptomen der parasitären Welke wie Verstopfung der Leitbahnen durch gummöse Massen, durch Thyllen und toxigene Veränderung der Semipermeabilität, aber ohne Mitwirkung von Parasiten? Untersuchungen zu dieser Frage wurden durch Verabreichung verschiedener „Welkestoffe" an bewurzelte junge Gurken-

pflanzen durchgeführt. Nicht wesentlich für das Auftreten äußerer Welkesymptome ist Wurzelschädigung durch diese Stoffe, da sie durch Herabsetzung des Filtrationswiderstandes der Wurzel die Wasseraufnahme erhöhen und das Eintreten des Welkens verzögern kann. 0,1–1%ige Lösungen verschiedener Amine und von Ammoniak, 0,005–1%-Lösungen eines Phenoxyessigsäurederivats, 1%-Lösungen von Phenylurethan und von dem Isopropylester der Phenylkarbaminsäure verursachten Verdorren, ausgehend von den Blattstengeln oder von den Blättern, ohne die typischen Welkesymptome. Die Dosis toxica für Gurken ist bei Kalkarsen 2%, Kalkstickstoff 0,05% (im Licht, im Schatten höher), Mangansulfat 0,001–0,005% in wässeriger Lösung, in steriler Erdaufschwemmung 0,01–0,05%, in nichtsteriler höher als 0,05%. 1%ige Lösungen von Wofatox, einem Kontaktinsektizid der Phosphorsäureester-Gruppe und verschiedener HCH-Präparate (Wirkstoffgehalt? — Ref.) erzeugten an Gurkenpflanzen im Vierblattstadium Welken und Kollabieren des gesamten Sproß-Systems unter Wurzelabtötung. Kulturfiltrat von *Ophiobolus graminis* ließ die Pflanzen abwelken, ohne daß es zu den typischen Symptomen parasitärer Welke kam, das eines *Penicillium*-Stammes wirkte zwar schädlich, aber nicht bei allen Pflanzen tödlich. Alle diese Versuchsergebnisse, die fast durchweg das Bild der Patulinwelke im Sinne von Gäumann rekonstruieren, werden bei zusätzlicher Belastung der Wasserbilanz durch Aufstellung der Versuchspflanzen im vollen Sonnenlicht bei entsprechend geringeren Konzentrationen der angewandten Stoffe erhalten. Durch Einstellen junger Gurkenpflanzen in Eiswasser (extreme Reproduktion des „kalten Fußes") trat irreversibles Welken nicht ein. Begießen blühreifer eingetopfter Gurkenpflanzen mit 0,5%-Lösung des HCH-Präparates Ruscalin (nicht mit anderen HCH-Präparaten), 500 ccm auf 6 kg Erde, führte zu einer Welke, die in den äußeren und anatomischen Symptomen der *Fusarium*-Welke weitgehend entsprach, in der Zeitfolge des Symptomauftretens mehr der durch *Erwinia tracheiphila* verursachten Welke. Bremer (Neuß).

III. Viruskrankheiten

Maramorosch, K.: Studies on the nature of the specific transmission of aster-yellows and corn-stunt viruses. — Phytopathology **42**, 12, 663–668, 1952.

Die Virosen der Sommeraster-Vergilbung (aster-yellows) und der Verkümmerungskrankheit des Maises (corn-stunt) sind typische Vergilbungskrankheiten und zeigen auch in der Übertragung durch Zwergzikaden (*Macrosteles divisus* für *Callistephus* und *Dalbulus maidis* für *Zea*) gewisse Ähnlichkeit. Der Versuch, die Überträger auszutauschen, mißlang auch dann, wenn ihre Darmwände punktiert wurden. Aus Zikaden, denen man ein Virus, das sie nicht zu übertragen vermögen, injiziert hatte, konnte kein Virus wiedergewonnen werden. Hatten sie dieses „falsche" Virus jedoch durch Saugen aufgenommen, so war es möglich, dieses aus ihnen mittels Injektion ihres Körpersaftes in die eigentlichen Überträger wieder zu erhalten, wenn seit der Nahrungsaufnahme 21 Tage verstrichen waren, jedoch nicht nach nur 2 Tagen. Ein passendes Virus, z. B. das „corn-stunt"-Virus kann man mit Körpersaftinjektionen durch mehrere Individuen von *Dalbulus maidis* passieren lassen. Eine solche Passage gelang aber nicht bei *Macrosteles divisus*, wahrscheinlich weil die Vermehrung des Virus in diesem Insekt nicht oder nur ungenügend möglich ist. Diese Vermehrungsmöglichkeit ist offenbar notwendig für die spezifische Übertragung der untersuchten und vielleicht auch ähnlicher Viren.
Uschdraweit (Berlin-Dahlem).

Pflanzliche Virusforschung: Vorträge gehalten anläßlich der Einweihung des neu errichteten Dienstgebäudes der Abteilung für pflanzliche Virusforschung der Biologischen Bundesanstalt Braunschweig am 23. Februar 1954. — Mitt. Biol. Bundesanst. f. Land- und Forstwirtsch., Berlin-Dahlem Heft 81, 51 S., 13 Abbildungen, 1954.

Nach der Begrüßungsansprache des Präsidenten der BBA, Prof. Richter, gab E. Köhler einen Überblick über die Geschichte der Virusforschung, deren Bedeutung für den Pflanzenbau, im besonderen für den Kartoffelbau, und zeigte die Schwierigkeiten auf, welche diese Arbeitsrichtung der Phytopathologie in wissenschaftlicher und praktischer Hinsicht bietet.

Über die „Bedeutung der Stauden für die Virusverbreitung" berichtet H. A. Uschdraweit. Bei der Suche nach Wirtspflanzen einer bisher noch nicht genügend geklärten Virose der Tomate wurden Staudenanpflanzungen in Berlin auf Virusbefall geprüft. Das fragliche Tomatenvirus konnte bisher nicht gefunden werden,

dagegen wurden ein Levkojenvirus und das Gurkenmosaikvirus auf vielen bereits bekannten, aber auch auf noch nicht beschriebenen Wirtspflanzen festgestellt. Bei den Untersuchungen auf Gurkenmosaikvirus erwies sich *Chenopodium quinoa* als geeignete Testpflanze, die auf dieses Virus mit nekrotischen Lokalläsionen reagiert. Außerdem wurden einige bisher nicht identifizierte Viren gefunden. Aus der relativ häufigen Verseuchung der Stauden ist ihre Wichtigkeit als Virusreservoir zu erkennen.

R. Bercks beschrieb Bedeutung und Erfolge der Serologie in der Virusforschung. Die Spezifität der serologischen Reaktion ist nicht so eng, daß nur eine bestimmte Virusrasse identifiziert werden kann; es ist möglich, auch Rassengruppen zu erfassen und so Verwandtschaftsverhältnisse zu klären. Diese qualitativen Methoden haben in der von C. Stapp ausgearbeiteten Arbeitsweise besonders bei der Bestimmung des X-Virus der Kartoffel praktische Bedeutung. Aber auch quantitative Untersuchungen sind mit Hilfe der Serologie möglich. Die Arbeiten des Institutes zeigen, daß sich verschiedene X-Stämme auf den Kartoffelsorten sehr unterschiedlich verhalten, daß also die Virulenz keine absolute Eigenschaft einer Virusrasse ist, sondern sich als Folge der Kombination Virusrasse—Wirtspflanzensorte ergibt. Die serologische Methode ermöglicht auch Beobachtungen über Veränderungen der Viruskonzentration in verschiedenen Lebensstadien der Pflanze, die durchaus nicht in jedem Falle gleichsinnig verlaufen.

In seinen Ausführungen gibt O. Bode einen Überblick über die Entwicklung des Elektronenmikroskops im Dienst der pflanzlichen Virusforschung. Die Methode von Johnson, bei welcher der Phloemgehalt direkt auf die Folie übertragen werden kann, bedeutet einen großen Fortschritt bei Gewinnung des zu untersuchenden Virus. Da es auch gelingt, Konzentrationsunterschiede festzustellen, können Wirtspflanzen mit hoher Konzentration für serologische Zwecke elektronenoptisch ermittelt werden. Bei entsprechender Methodik ließe sich die Apparatur auch direkt in die Gesundheitskontrolle einschalten. Vor allem werden aber theoretisch bedeutungsvolle Arbeiten über Viruswanderung, Viruslokalisierung und den Aufbau der Virusteilchen wesentlich erleichtert oder gar erst möglich gemacht.

Uschdraweit (Berlin-Dahlem).

Roane, C. W., Starling, T. M. & McKinney, H. H.: Observations on wheat mosaic in Virginia. — Plant Dis. Rptr. **38**, 14–18, 1954.

Anbauversuche auf Feldern in Virginia, die mit dem bodenübertragbaren Weizenmosaikvirus 1 (*Marmor tritici* var. *typicum*) verseucht waren, zeigten, daß mehrere Weizensorten schon weitgehende Resistenz besitzen, aber auf gesunden Böden noch im Ertrag enttäuschen. Bei Neuzüchtungen sollte daher der Virusresistenz erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Uschdraweit (Berlin-Dahlem).

Moseman, J. G., McKinney, H. H. & Roane, C. W.: Reaction of wheat varieties and selections to the soil-borne viruses in Southeastern United States. — Plant. Dis. Rptr. **38**, 19–24, 1954.

Eine Übersicht über das Verhalten von Weizensorten und Neuzüchtungen, auch von solchen, die auf Mehltau- und Rostresistenz gezüchtet waren, läßt erkennen, daß viele gegenüber den Weizenviren *Marmor tritici* var. *typicum* und *Marmor tritici* var. *fulvum* versagten. Die Versuche wurden in Nord-Karolina und Virginia durchgeführt. Sorten, die sich auf den nur leicht infizierten Feldern in Nord-Karolina bewährt haben, würden für ähnliche Fälle ausreichen; für die schwer verseuchten Anbauflächen in Virginia müßte nach geeigneterem Ausgangsmaterial für die Resistenzzüchtung gesucht werden. Uschdraweit (Berlin-Dahlem).

Thornberry, H. H. & Takeshita, R. M.: Sugarbeet curly-top disease in Illinois and their relation to horseradish brittle root. — Plant Dis. Rptr. **38**, 3–5, 1954.

Die „curly-top"-Krankheit der Zuckerrübe wurde 1953 in Illinois, USA, nachgewiesen, nachdem dort bereits früher der Überträger *Circulifer tenellus* gefunden worden war. Die Verbreitung einer Erkrankung des Meerrettichs, die „brittle root disease", scheint mit dem Auftreten dieser Zwergzikade zusammenzuhängen, so daß neben ungünstiger Witterung vielleicht auch das „curly-top"-Virus als Ursache dafür in Frage kommt. Uschdraweit (Berlin-Dahlem).

Borders, H. I. & Ratcliff, T. J.: A mosaic of sweetpotato in plant beds and fields in Georgia. — Plant Dis. Rptr. **38**, 6–9, 1954.

Eine Mosaikkrankheit der Batate (*Ipomoea batatas*) tritt in Georgia, USA, auf; die Blätter kranker Pflanzen sind scheckig und zeigen dunkelgrüne blasige

Auftreibungen. Die Übertragung gelang bisher nur durch Trieb- oder Knollenbohrstück-Pfropfungen und nur auf *Ipomoea batatas*. Feldversuche zeigten, daß das Virus nicht durch den Boden, wahrscheinlich aber durch bisher nicht als Vektoren bekannte Insekten übertragen wird. Uschdraweit (Berlin-Dahlem).

Bruehl, G. W.: Host range of chlorotic streak disease of sugar cane. — Plant. Dis. Rptr. **38,** 264–265, 1954.

In humiden Landstrichen von Puerto Rico ist „chlorotic streak" eine wichtige Krankheit des Zuckerrohrs, zu deren Bekämpfung der Gebrauch gesunden Stecklingsmaterials oder Warmwasserbehandlung (52° 10') empfohlen wird. Geeignete resistente oder tolerante Sorten fehlen. Die Überprüfung einer Züchtungsstation ergab, daß die Sorten von *Saccharum officinarum* und *S. edule* verhältnismäßig wenig Infektion zeigten, während das zu Kreuzungszwecken empfohlene *S. spontaneum* in vielen Sorten befallen war. Als neue Wirtspflanzen wurden ermittelt *Panicum maximum* und *Erianthus* sp. Diskrepanzen zwischen Literaturangaben lassen vermuten, daß die Stämme des „chlorotic- streak"-Virus unterschiedliche Wirtspflanzenkreise haben. Uschdraweit (Berlin-Dahlem).

Bever, W. M. & Pendleton, J. W.: The effect of soilborne wheat mosaic on yield of winter wheat. — Plant Dis. Rptr. **38,** 266–267, 1954.

Versuche in Illinois, USA, über die Ernteverluste bei Winterweizen durch das bodenübertragbare Weizenmosaik konnten 1953 unter günstigen Versuchsbedingungen durchgeführt werden. Sorten, die als Symptombild „mild mottle" zeigten, erlitten Erntedepressionen von gemittelt 10,83%, Sorten mit „severe mottle" hatten Verluste von 18,54% und solche mit „rosette"-Symptomen gemittelt 80,74%. Uschdraweit (Berlin-Dahlem).

Chilton, J. E.: Peach wart virus in New Mexico. — Plant Dis. Rptr. **38,** 329, 1954.

Aus Neumexiko wird das Auftreten des „peach wart"-Virus, *Galla verrucae* Blod. auf der Pfirsichsorte Candoka berichtet, das wahrscheinlich durch Baumschulmaterial dieser Sorte aus Oregon eingeschleppt ist. Die Symptome sind sehr hervortretende, auffällig rot gefärbte warzenähnliche Gebilde besonders am Griffelende der Früchte. Da eine Ausbreitung nicht stattgefunden hat, wird angenommen, daß in dieser Gegend keine Vektoren für dieses Virus vorkommen.
Uschdraweit (Berlin-Dahlem).

Keener, P. D.: Tobacco mosaic virus in *Datura meteloides* DC. and *Nicotiana glauca* Graham in Arizona. — Plant Dis. Rptr. **38,** 330–332, 1954.

Das Vorkommen eines Gelbstammes des Tabakmosaikvirus auf *Datura meteloides* und *Nicotiana glauca ist auffallend*, weil die kranken Exemplare in entlegenen Gegenden gefunden wurden, wo eine Infektion durch Berührung kaum anzunehmen ist. Vielleicht kommt entgegen der bisherigen Meinung doch Übertragung durch Insekten in Frage, nachdem Schmierläuse (mealybugs) als Überträger bereits gemeldet wurden. Uschdraweit (Berlin-Dahlem).

Yarwood, C. E.: Tobacco-necrosis virus on lettuce. — Plant Dis. Rptr. **38,** 263, 1954.

Versuche von Fry in Neuseeland, die einen Zusammenhang zwischen „lettuce big vein" und einem Tabak-Nekrosis-Virus vermuten lassen, wurden in Kalifornien überprüft, ohne daß eine eindeutige Beziehung gefunden werden konnte.
Uschdraweit (Berlin-Dahlem).

Schramm, G.: Die Biochemie der Viren. — Organische Chemie in Einzeldarstellungen **3,** 276 S., 67 Abb. Verlag Springer, Berlin, Göttingen, Heidelberg 1954. Ganzleinen DM 36.—.

Dieses Buch bezeichnet sich im Vorwort als eine erste Einführung. Es geht darüber aber erheblich hinaus, denn es ist die erste vollständige, fast erschöpfende Behandlung seines Themas. Wir verfügen zwar bereits über eine Reihe monographieartiger Abhandlungen zu Teilgebieten wie den Virosen der Pflanzen und des Menschen, über zwei Handbücher zur Viruskunde und über Sammlungen von Vorträgen, welche in den letzten Jahren in Form von Symposien zur Pathogenie und Pathologie sowie zur Natur der Virusvermehrung im In- und Ausland gehalten wurden. Dazu kam 1953 in den USA ein Buch von E. Luria über allgemeine Virologie und ebendort im gleichen Jahr eins von E. C. Pollard, das die Physik der Virosen zum Gegenstand hat. Ein Werk, das das Thema umfassend aus der Schau des Biochemikers behandelt, fehlte aber bislang. Diese empfindliche Lücke ist jetzt von berufenster Seite geschlossen. G. Schramm ist einer der ersten Mit-

arbeiter des Max-Planck-Instituts für Virusforschung in Tübingen. Seine auf Grund eigener Experimente mit Viren der verschiedensten Art veröffentlichten Einzelarbeiten haben bereits allgemeinere Beachtung gefunden. Das jetzt erschienene Werk geht in seiner Bedeutung aber darüber erheblich hinaus. Außer Förderung der bislang ungenügenden Querverbindungen zwischen den einzelnen Fachrichtungen ist es dem Verfasser geglückt, das reizvolle Gebiet der Biochemie der Viren auch Nicht-Chemikern wie den Human- und Veterinärmedizinern, den Phytopathologen, den Mikrobiologen, den Physikern und damit Vertretern der verschiedenartigsten Interessen mit sehr ungleicher Vorbildung nahezubringen. Die Darstellungsweise ist klassisch klar. Mir sind nicht viele für den Phytopathologen wichtige Werke aus neuerer Zeit bekannt, die unter Wahrung streng wissenschaftlicher Form so fesselnd und sprachschön geschrieben sind wie dieses Buch. Über den Aufbau soll nur gesagt werden, daß zunächst ein Überblick über die allgemeinen Probleme gegeben wird, wobei die Mittelstellung der Viren zwischen den parasitären Mikroorganismen und den endogen selbstvermehrungsfähigen Zelleinheiten betont wird. Hinreichend eingehend wird dann die Methodik zur Virusforschung geschildert. Weitere Kapitel des allgemeinen Teils betreffen Größe und Gestalt der Viruselemente, ihre chemischen und immunologischen Eigenschaften sowie die Beziehungen zum Wirt. Nur kurz wird das Phänomen der Neigung zu Mutationen besprochen, und auch die Möglichkeiten zur Bekämpfung der Krankheiten werden nur im Überblick gestreift. Die zweite Hälfte des Buchs bringt das Wichtigste über die einzelnen Virusarten. Dabei sind die Pflanzenviren, gegliedert nach kristallisierbaren Arten, solchen von Stäbchenform und den ihrer Stellung nach noch strittigen großen, komplizierteren, sich im Insekt vermehrenden phytopathogenen Formen vorangestellt. Es folgt ein besonders interessanter Abschnitt über die Bakteriophagen, ein ebensolcher über die Insektenviren, und den Schluß bildet ein umfangreicher Teil über die Krankheiten der Warmblüter einschließlich des Menschen. Aus dem kaum noch übersehbaren einschlägigen Schrifttum sind die wichtigsten Arbeiten in guter Auswahl laufend unter dem Strich zitiert. Die beigegebenen Abbildungen sind gut gewählt und einwandfrei reproduziert. Es sei nochmals gesagt: eine höchst wertvolle Bereicherung der Virusliteratur. Blunck (Bonn).

Allington, W. B. & Laird, E. F.: The inhibitive effect of water on infection by tobacco mosaic virus. — Phytopathology **44,** 546–548, 1954.

Blätter von *Nicotiana glutinosa* wurden zu Versuchsbeginn mit trockenem Karborundpulver eingerieben, von der Pflanze abgenommen, eine bestimmte Zeit in Luft oder dest. Wasser gehalten und anschließend zur Infektion in eine Tabakmosaikvirus-Lösung getaucht. Danach wurde mit Wasser abgespült und nach einigen Tagen die Zahl der Lokallläsionen ausgezählt. Dabei zeigte sich, daß bei den Blättern, die vor dem Eintauchen in die Infektionslösung kurze Zeit in dest. Wasser gehalten wurden, die Zahl der Lokalläsionen gegenüber den Kontrollen geringer war. Diese Hemmwirkung, die etwa 24 Std. anhält, kann aber weder mit einem Wasserverlust des verletzten Gewebes noch mit der isolierenden Wirkung eines Wasserfilmes erklärt werden. Gehring (Braunschweig).

Porter, C. A.: Histological and cytological changes induced in plants by cucumber mosaic virus (*Marmor cucumeris* H.). — Contrib. Boyce Thompson Inst. **17,** 453–471, 1954.

Ausführliche histologische Blattuntersuchungen wurden an folgenden, künstlich mit dem Gurkenmosaikvirus infizierten Pflanzen durchgeführt: *Cucumis sativus* L., *Tulipa gesneriana* L., *Vicia faba L.* und *Lilium longiflorum* Thunb. Als Impfmaterial dienten Gurkenpflanzen aus Feldbeständen, die natürlich mit dem Gurkenmosaik-Virus infiziert waren. Die erkrankten Blätter wurden zum Teil mit der Hand geschnitten oder vorher in Paraffin eingebettet. Es wurden dabei Veränderungen der Zellwand, des Plasmas, der Plastiden, des Phloems, des Xylems und das Auftreten von Einschlußkörpern beschrieben. In allen Fällen zeigten sich die ersten Veränderungen im Mesophyll der infizierten Blätter. Bei der Gurke blieben die Symptome auf dieses Gewebe beschränkt, während bei den übrigen geprüften Pflanzen auch andere Gewebepartien nekrotisch wurden. Die beschriebenen histologischen Veränderungen in den infizierten Blättern können für die Unterscheidung der verschiedenen Gurkenmosaikvirus-Stämme von anderen Viren, die in den geprüften Pflanzen vorkommen, wertvolle Hinweise geben.

Gehring (Braunschweig).

Dame, F. & Goossen, H.: Erfolgreiche Maßnahmen gegen die Vergilbungskrankheit der Rüben durch Bekämpfung der virusübertragenden Blattläuse mit Systox. — Höfchenbriefe, **7**, 78–96, 1954.

Im Jahre 1953 im Einzugsgebiet der Zuckerfabrik Soest mit dem Mittel Systox durchgeführte Bekämpfungsaktionen zur Verminderung der Vergilbungsschäden haben sich nach den Feststellungen der Verff. als wirtschaftlich erwiesen. Es wurden folgende Mehrerträge festgestellt:

	unbehandelt	behandelt	
		1mal	2mal
Rüben	100	109	129
Zucker	100	111	134
Blatt	100	105	116

Im Gebiet der Zuckerfabrik Lage/Lippe durchgeführte Versuche mit 2- und 3maliger Spritzung ergaben bei mittlerem Befall folgende Ergebnisse:

	unbehandelt	behandelt	
		2mal	3mal
Rüben	100	108	120
Zucker	100	113	128
Blatt	100	104	97

Steudel (Elsdorf/Rhl.).

Sedlag, U.: Konstanz und Relativität des Erfolges bei Infektionsversuchen mit dem Virus der „virösen Vergilbung der Rübe". — Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. Berlin, **8**, 101–107, 1954.

Es werden die Bedingungen diskutiert, welche in den Gewächshausversuchen des Verfassers das sichtbare Ergebnis der Infektionsreihen mit dem Vergilbungsvirus vermutlich beeinflußt haben. In jeder Reihe traten Pflanzen auf, die trotz geglückter Infektion keine Symptome zeigten, besonders zahlreich und auffällig bei Infektionen im Herbst. Dem Licht wird bei diesen Ergebnissen die größte Bedeutung zugemessen. Blattläuse, die das Virus von Gewächshauspflanzen aufgenommen hatten, infizierten stets weniger Pflanzen mit sichtbaren Symptomen als solche, die an Freilandpflanzen gesaugt hatten. Passageversuche zeigten jedoch, daß eine allgemeine Abschwächung der Infektiosität und Agressivität im Gewächshaus nicht wahrscheinlich ist. Versuche hinsichtlich der Virustoleranz gewisser Rübenstämme im Gewächshaus und Freiland ergaben divergierende Resultate. Verf. bezweifelt daher den Wert von Gewächshausversuchen für die Toleranzprüfung von Rübenstämmen. Steudel (Elsdorf).

Kovács, A.: A cukor- és takarmányrépa virusos sárgaságának hazai elterjedése és kártétele. — Növénytermeles **2**, 251–261, 1953. (Ungarisch mit russischer, englischer und deutscher Zusammenfassung.)

1952 wurde die viröse Vergilbung erstmalig in Ungarn festgestellt. 1953 war die Krankheit bereits im ganzen Lande verbreitet. Die Krankheit muß daher schon früher eingeschleppt worden sein. Die durchschnittliche Infektion des Landes wird auf 50% beziffert. Es sind keine größeren gesunden Flächen mehr vorhanden, dies gilt auch für Gebirgsgegenden. Für die Infektion spielen infizierte Stecklinge, Unkräuter und Futterrübenmieten eine Rolle. Die Zuckereinbuße geht mit einer Wurzelgewichtsverminderung parallel. Es wird angenommen, daß durch die viröse Vergilbung bei Zuckerrüben und Futterrüben Ertragsausfälle von 10% entstanden sind, was 200 Millionen Forint entspricht. Klinkowski (Aschersleben).

Swenson, K. S., Davis, A. C. & Schroeder, W. T.: Reduction of pea virus spread by insecticide applications. — Journ. econ. Entom. **47**, 490–492, 1954.

Dreimalige Parathion-Spritzung reduzierte auf den Feldversuchsstücken den Anteil virusinfizierter Pflanzen von 53 auf 24%. Auf größeren Erbsenfeldern wurden Reduktionen im Befall von 13,5 auf 3,2%, von 29 auf 8,4% und von 21,9 auf 10,4% beobachtet. Ertragserhebungen ergaben, daß Herabsetzung des Virusbefalls um 11,5% die Kosten der Spritzungen voll aufwiegt. Heinze (Berlin-Dahlem).

Dale, W. T.: The transmission of plant viruses by biting insects, with particular reference to cowpea mosaic. — Ann. appl. Biol. **40**, 384–392, 1953.

Der Überträger der Mosaikkrankheit der Kundebohne in Trinidad, der Blattkäfer *Cerotoma ruficornis* (Oliv.), wird bereits infektionstüchtig, wenn er 5 Min.

an einer kranken Pflanze gefressen hat. Verlängerung der Fraßzeit an der Infektionsquelle (bis zu 24 Std.) erhöht die Infektiosität der Tiere, dagegen hat eine Hungerzeit vor der Virusaufnahme keinen Einfluß auf die Infektionsrate. Das Virus kann von der Chrysomelide innerhalb einer Stunde nach der Aufnahme wieder abgegeben werden und hält sich bis zu 14 Tagen im Überträger. Wahrscheinlich erfolgt die Virusübertragung mit hervorgewürgtem Nahrungssaft, denn Kundebohnen können auch mit mazerierten virushaltigen Blattkäfern und mit hervorgewürgtem Nahrungsbrei infiziert werden. — Kundebohnen-Mosaik und Gelbes Mairüben-Mosaik (turnip yellow mosaic) lassen sich nicht durch Blattläuse übertragen, sind aber leicht Preßsaft-verreibbar und halten sich längere Zeit in den Käfer-Vektoren. Vermutlich werden diese Viren in Blattläusen durch Enzyme inaktiviert, während dies bei den übertragenden Käferarten, denen Speicheldrüsen fehlen, nicht der Fall ist. Außerdem ist den Blattläusen ein Hervorwürgen der Nahrung nicht möglich (Valvula cardiaca vorhanden). Kunze (Berlin-Dahlem).

Mallach, N.: Pfeffinger-Krankheit in Bayern. — Pflanzenschutz (München), **6**, **109**, 1954.

Im Juli 1954 wurde in der Nähe von Aschaffenburg in drei benachbarten Gemeinden die Pfeffinger-Krankheit der Süßkirsche festgestellt.

Kunze (Berlin-Dahlem).

van Katwijk, W.: Enkele waarnemingen over de rubberziekte van appels. — Meded. Directeur Tuinbouw (Wageningen), **17**, 31–36, 1954.

Die Gummiholz-Krankheit des Apfels (rubbery wood) ist seit 1935 aus England und Norwegen, seit 1947 aus Holland bekannt. Anfällig für das Virus sind u. a. die Sorten Lord Lambourne, Golden Delicious, James Grieve und Jonathan. Da das Virus die Ligninbildung verhindert (Nachweis auf Zweigquerschnitten mit Phloroglucin-Salzsäure), sind Stamm und Äste der erkrankten Pflanzen nicht steif und biegen sich herab oder brechen ab. Nach etwa 5 Jahren kann in den neugebildeten Jahresringen die normale Ligninbildung wieder einsetzen (nicht bei James Grieve), doch bleiben die bestehenden Schäden erhalten. Einige Apfelsorten und Typen-Unterlagen sind symptomlose Virusträger. Eine umfassende Bekämpfung der Virose wird nur möglich sein, wenn es gelingt, auch Pflanzen mit latentem Virusbefall von der Vermehrung auszuschließen. Kunze (Berlin-Dahlem).

Posnette, A. F. & Cropley, R.: Distribution of rubbery wood virus in apple varieties and rootstocks. — Rep. E. Malling Res. Sta. **41**, 150–153, 1954.

An der Sorte Lord Lambourne erscheinen die Symptome der Gummiholz-Krankheit des Apfels (rubbery wood) meist in der 1. Vegetationsperiode nach der Pfropfung oder Okulation auf krankes Material, nur schwache Virusstämme lösen erst im 2. Jahr eine Reaktion aus. Die Sorte wurde daher in East Malling zum Nachweis des Virus in Apfelunterlagen und -sorten verwendet. Schon im 1. Jahr nach der Pfropfung mit Lord Lambourne ließ sich bei einigen Unterlagentypen (M I und M IX) ein starker Virusbefall erkennen. Von 2270 Bäumen 43 verschiedener Sorten erwiesen sich 1 Jahr nach der Testveredlung 368 als virushaltig, darunter Bäume der Sorten Cox Orange Pippin, Laxtons Superb und Worcester Pearmain. — Beim Sortentest wurde das virusverdächtige Material zusammen mit der Testsorte auf eine virusfreie Unterlage (M II) veredelt, entweder als Zwischenstück zwischen Unterlage und Testreis (Doppelpfropfung) oder als 2. Auge senkrecht unter dem Auge der Testsorte (Doppelokulation). Kunze (Berlin-Dahlem).

Milbrath, J. A.: Selecting stone fruit trees free from virus diseases. — Agric. Exp. Sta. Oregon State Coll. Corvallis, Bull. **522**, 27 pp., 1952.

Um virusfreie Süß- und Sauerkirschen in den Baumschulen Oregons (USA) heranziehen zu können, wurden von 1944 bis 1948 über 500 Mutterbäume, die keinerlei Symptome einer Viruserkrankung zeigten, registriert und wiederholt überprüft. Mit Material von diesen Bäumen wurden umfangreiche Test-Okulationen durchgeführt, um latenten Befall mit dem Ringflecken-Virus (ringspot virus) erkennen zu können. Diese samenübertragbare Krankheit kann Triebkraft und Ertrag wesentlich herabsetzen, ohne deutliche Symptome hervorzurufen. Als Testpflanzen für das Ringflecken-Virus eignen sich besonders japanische Zierkirschen (*Prunus serrulata* Lindl.) der Sorten Kwanzan (systemische Reaktion) und Shirofugen (Gewebenekrosen). Da nur ein ringspot-Stamm auf Shirofugen statt der Primärnekrosen systemische Symptome hervorruft, können i. d. R. mehrere Testversuche an einer Pflanze ausgeführt werden. — Nach wiederholtem Test wurden

von den registrierten 572 Mutterbäumen 88 als virusfrei anerkannt. In gleicher Weise wurden Samenträger für Sämlingsunterlagen ausgewählt. Es wird empfohlen, mit dem anerkannten Material besondere Edelreis-Schnittgärten anzulegen. Die Einführung eines Gütezeichens für garantiert virusfreie Kirschen wird angeregt, wenn auch vorläufig virusfreies Material – vor allem bei den Unterlagen – noch nicht in ausreichender Menge zur Verfügung gestellt werden kann.

Kunze (Berlin-Dahlem).

Noordam, D.: Diagnostische Methoden bei der Selektion von Viruskrankheiten der Chrysanthemen. — Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem, Heft 80, 169 bis 170, 1954.

Die an Chrysanthemen-Kulturen in Holland stark schädigend auftretenden Virosen werden hervorgerufen durch einen Stamm des Gurkenmosaikvirus, ferner durch ein neues, als „b"-Virus bezeichnetes, mit keinem der bisher bekannten identisches Virus und schließlich durch eine dem amerikanischen *Chrysanthemum* stunt-Virus identische Form. Besonders heftig äußern sich die Schäden an den Blüten, so daß der Marktwert stark vermindert wird. Die Selektion gesunder Mutterpflanzen vor und während der Blüte bietet bei alleiniger Anwesenheit des erstgenannten Virus keine Schwierigkeit, da die Chrysanthemen frühzeitig deutliche Symptome zeigen; Preßsaftübertragungen rufen auf *Nicotiana tabacum* und *N. glutinosa* typisches Mosaik und Blattdeformationen hervor. Das Virus ist auch serologisch nachzuweisen. Für das „b"-Virus sind mehrere Chrysanthemen-Sorten latente Träger, eine gute Testpflanze hierfür ist *Petunia*, die mit Lokalläsionen reagiert. Der serologische Nachweis für dieses Virus ist noch nicht genügend durchgearbeitet. Das Stunt-Virus kann nur durch Pfropfung auf die Indikatorsorten „Blazing Gold" und „Mistletoe" nachgewiesen werden.

Gisela Baumann (Aschersleben).

Atkinson, J. D., Chamberlain, E. E. & Hunter, J. A.: Apple ring spot. – New Zealand Journ. sci. technol., sec. A, **35**, 478–482, 1954.

Bei einer seit 18 Jahren in Neuseeland beobachteten Ringfleckigkeit an Äpfeln (in der Literatur auch unter der Bezeichnung „Henderson-spot" bekannt) treten Symptome nur an den Früchten in Form schorfartiger Ringflecken oder dunkelbrauner Bänderung auf. Von dieser wirtschaftlich weniger bedeutungsvollen Krankheit wird insbesondere die Sorte „Granny Smith" befallen. Nach Pfropfungen kranker Reiser auf gesunde Bäume zeigten Früchte an den Pfropfreisern in der folgenden Vegetationsperiode wieder Symptome. Die Krankheit scheint sich außerdem sehr langsam vom Pfropfreis auf andere Teile des gepfropften Baumes auszubreiten. Pathogene Mikroorganismen konnten nicht isoliert werden, das Vorliegen einer Virose wird für möglich gehalten. Gisela Baumann (Aschersleben).

Steinhaus, E. A.: Taxonomy of insect viruses. — Ann. New York Acad. Sciences **56**, 517–537, 1953.

15 insektenpathogene Viren sind z. Z. benannt, darüberhinaus etwa 100 beschrieben. Die Charakteristika, die beim Aufstellen neuer Arten und Gattungen zugrunde gelegt werden sollen, werden angeführt. Bei den meist unzureichenden morphologischen Differenzen spielen physiologische, ausgedrückt durch die Wirtsspezifität, einstweilen eine wichtige Rolle. Der bisher kaum untersuchte Antigenaufbau der Viren könnte für ihre Artabgrenzungen wertvoll sein. — Wenn die seitherige Aufteilung in Gattungen auch noch verschiedene Schwächen zeigt (so stützt sie sich z. B. zu sehr auf die Art der Einschlußkörper), können doch die Gattung *Borrelina* Paillot für Virosen mit Polyedern und die Gattung *Bergoldia* Steinhaus für solche mit Kapseln beibehalten werden. Dazu käme evtl. die Gattung *Smithia* Bergold für Virosen mit Polyedern, in denen die Virusteilchen aber nicht stäbchenförmig sondern kugelig sind. Dagegen stützen sich die Gattungen *Paillotella* Steinhaus und *Morator* Holmes — erstere für Virosen mit vielgestaltigen Einschlußkörpern, letztere für Viren ohne Einschlußkörper — auf nach heutigem Stand nicht ausreichend beschriebene Arten. Diese beiden Gattungen sollen deshalb nur als genera et species incertae sedis vorläufig beibehalten werden. — Beziehungen zwischen der Phylogenie der Wirte und der ihrer Viren scheinen nicht zu bestehen. Die Art der Ernährung dürfte hier ausschlaggebender sein: Polyeder- wie Kapsel-Viren treten durchweg bei nicht verborgen lebenden, blattfressenden Insektenstadien auf, nur ausnahmsweise bei den in Pflanzen oder an Vorräten lebenden.

Müller-Kögler (Darmstadt).

Bergold, G. H.: On the nomenclature and classification of insect viruses. — Ann. New York Acad. Sciences **56,** 495–516, 1953.

Insektenpathogene Viren sollen nur benannt werden, wenn sie isoliert und elektronenmikroskopisch untersucht wurden. Vorherige vorläufige Benennungen sind zu vermeiden. Gattungsbeschreibungen sollten nur gegeben werden, wenn sie sich auf solche Virusbeschreibungen stützen können. Die bisherigen Gattungen *Paillotella* Steinhaus, *Morator* Holmes und *Borrelina* Paillot entsprechen nicht diesen Forderungen oder beziehen sich auf ungenügende Beschreibungen, wären also zu verwerfen. Da Bolle 1894 als erster die Polyeder als Träger des infektiösen Agens (das er allerdings zu den Protozoen stellte) ansah und seine Untersuchungen über die Löslichkeit dieser Gebilde in Laugen und Säuren eine Grundlage für die spätere Isolation und Sichtbarmachung bildeten, wird eine Gattung *Bollea* nom. nov. statt *Borrelina* Paillot für die Virosen vorgeschlagen, die durch stäbchenförmige Virusteilchen in Polyedern gekennzeichnet sind. Die Gattung *Smithia* gen. nov. soll die Virosen umfassen, bei denen kugelige Virusteilchen in Polyedern vorkommen. Die bisherige Gattung *Bergoldia* Steinhaus bleibt bestehen, in ihr sind weiterhin die Virosen mit einzeln in Kapseln liegenden Virusteilchen zusammengefaßt. Familien und höhere Ordnungen sollen nicht aufgestellt werden, solange Kenntnisse über die phylogenetischen Zusammenhänge fehlen. – Auf die Wichtigkeit einer Typen-Kulturen-Sammlung wird hingewiesen. Es wäre wünschenswert, daß ein aus 3–5 Experten bestehendes internationales Kommitee gebildet würde und Autoren bei Benennung und Klassifizierung von insektenpathogenen Viren verfügbar wäre. Müller-Kögler (Darmstadt).

Nielsen, L. W. & Person, L. H.: The spread and increase of internal cork virus of sweetpotatoes in North Carolina. — Plant Dis. Rptr. **38,** 326–328, 1954.

An mehreren Orten in Nordkarolina, USA, durchgeführte Untersuchungen zeigen, daß ursprünglich gesundes Pflanzenmaterial der Süßkartoffel nach zweijährigem Nachbau großenteils mit dem „internal cork“-Virus verseucht ist. Es muß angenommen werden, daß übertragende Insekten in diesem Anbaugebiet vorkommen; aus Georgia wurden Aphiden, bes. *Myzodes persicae* als Vektoren gemeldet. Uschdraweit (Berlin-Dahlem).

Knorr, L. C., DuCharme, E. P. & Busby, J. N.: Discovery of exocortis in Florida citrus. — Plant Dis. Rptr. **38,** 12–13, 1954.

Poncirus trifoliata, eine gute Unterlage für *Citrus*-Arten. leidet an einer Krankheit, Exocortis oder „scaly butt“, die neuerdings auch in Florida beobachtet wurde. Man nimmt als Ursache ein Virus an, das nur durch Pfropfung und nicht durch Insekten übertragen wird. Uschdraweit (Berlin-Dahlem).

Hutchinson, M. R. & Varney, E. H.: Ringspot — a virus disease of cultivated blueberry. — Plant Dis. Rptr. **38,** 260–262, 1954.

Auf kultivierten Blaubeeren (*Vaccinium corymbosum* L.) wird in New Jersey, USA, seit einigen Jahren eine Krankheit beobachtet, die „ringspot“ genannt wird und besonders auf der Sorte Cabot, gelegentlich auch auf Pioneer vorkommt. Die vor allem im Herbst deutlichen Symptome sind rote Ringe, daneben auch ein durch die Adern bestimmtes Eichenblattmuster. Im Frühjahr treten kleine rote Kreise und Punkte auf den Blättern auf. Ähnliche Erscheinungen sind das ganze Jahr über auf den Zweigen sichtbar. Pfropfungen bestätigten die Virusnatur der Krankheit, die sich im Feld sehr rasch ausbreitet; übertragende Insekten wurden noch nicht aufgefunden. Das Ausmaß der Schadwirkung steht noch nicht fest.
Uschdraweit (Berlin-Dahlem).

Grogan, R. G., Bardin, R. & Schnathorst, W. C.: Field occurence of an unusual virus disease of head lettuce. — Plant Dis. Rptr. **38,** 150–151, 1954.

In Kalifornien wurde bei Kopfsalat eine Krankheit beobachtet, bei der ältere und mittlere Blätter verschiedenartige Symptome von diffuser gelber Scheckung und gelben Ringflecken bis zu leuchtend gelben bis weißen Kalikomustern zeigten. Später wurden diese Blätter mattgelb und starben meistens vorzeitig ab. Kranke Pflanzen waren oft stark gestaucht. Preßsaftübertragungen auf *Nicotiana glutinosa*, *N. tabacum*, *Petunia*, *Vigna sinensis* und *Phaseolus* (Bountiful) erwiesen als Erreger ein Virus aus der Gruppe der Tabak-Ringfleckenviren.
Uschdraweit (Berlin-Dahlem).

Fulton, J. P.: Heat treatments of virus-infected strawberry plants. — Plant. Dis. Rptr. **38,** 147–149, 1954.

Die Versuche, viruskranke Erdbeerpflanzen durch Wärmebehandlung zu heilen, scheitern häufig an deren Empfindlichkeit gegen höhere Temperaturen. Die Pflanzen bleiben aber zum großen Teil leben, wenn sie erst einige Wochen bei 27° gehalten werden und dann in eine Wärmekammer des Gewächshauses kommen, deren Temperatur künstlich auf 31° gebracht wird, im Sommer aber oft 48° erreicht, da absichtlich nicht gelüftet wird. Als Testpflanze wurde ein Klon einer Kreuzung von *Fragaria vesca* (East Malling Klon) und einer Erdbeersorte (Baron Solemacher) verwendet, die sich durch robusten Habitus und kräftige Ausläufer auszeichnet. Die Wärmebehandlung ergab in jedem Fall eine Veränderung der Symptome, wenn auch nur einmal völlige Heilung, jedoch ist nicht bekannt, welche Viren oder Virusgemische bei den Versuchspflanzen vorkamen.

Uschdraweit (Berlin-Dahlem).

Eide, P. M. & McLean, D. M.: A simple aphid cage for virus transmission studies. Plant Dis. Rptr. **38,** 10–11, 1954.

Ein kleiner Käfig für wenige Blattläuse, der sich bei der Übertragung von *Fragaria-* und *Beta-*Virosen gut bewährt hat, wird beschrieben. Infolge der Verwendung von Balsaholz, Kork und Textilgewebe zeichnet er sich durch besondere Leichtheit aus.

Uschdraweit (Berlin-Dahlem).

IV. Pflanzen als Schaderreger

A. Bakterien

Sabet, K. A.: Studies on the Bacterial Die-Back and Canker Disease of Poplar. — Ann. appl. Biol. **40,** 645–650, 1953.

Künstliche Erfrierungen bewirkten Blattnekrosen und Absterben der Zweige, aber keine Risse oder krebsige Wucherungen an lebenden Zweigen dreier untersuchter Pappelvarietäten. Frostschäden fördern die Ausbreitung einer vorangegangenen Infektion, haben aber keinen Effekt auf eine ihnen folgende Infektion. Die Ergebnisse der mit künstlichen Erfrierungen kombinierten Impfversuche des Verf. führen diesen zu Schlußfolgerungen, die in Widerspruch zu der Auffassung von Day (48) stehen, (wonach der Frost der primär pathogene Faktor ist): „That freezing did not cause any opening for infection and may inhibit infection in an early stage and that infection takes place in plants protected from frost, suggest that frost is not essential for the etablishment of infection.“

Rack (Göttingen).

B. Pilze

Krieg, A.: Parallele fluoreszenzmikroskopische Darstellung von Kernen und Mikrosomen in Pilzen und Algen. — Mikroskopie **9,** 120–121, 1954.

Akridinorange 1 : 1000 und Berberinsulfat 1 : 5000 färben Kerne bzw. Mikrosomen auch in Pilzen und Algen bei fluoreszenzmikroskopischer Betrachtung. Die Objekte werden ohne Vorbehandlung in diesen Lösungen untersucht, so daß sich äußerst schnell ein zytologischer Überblick gewinnen läßt.

Müller-Kögler (Darmstadt).

Panjan, M. & Lušin, V.: Prilog ispitivanju patogeniteta gljivice Phytophthora infestans de Bary različite provenijense (Beitrag zu Untersuchungen über die Virulenz von *Phytophthora infestans* de Bary verschiedener Herkünfte). (Kroatisch mit französischer Zusammenfassung.) — Zaštita bilja (Beograd) **23,** 39–43, 1954.

Phytophthora infestans de Bary tritt in Jugoslawien in mehreren Biotypen auf, die sich durch unterschiedliche Virulenz unterscheiden.

Heddergott (Münster).

Henner, J.: Zur Frage der *Peronospora*-Bekämpfung im Weinbau mit organischen Fungiziden und Kupferfertigpräparaten. — Der Pflanzenarzt, Wien **7,** Nr. 6, 1–3, 1954.

Bei der Prüfung verschiedener Fungizide auf Wirksamkeit gegen *Peronospora*-Befall schnitt das neue Captanpräparat SR 406 in 0,3%iger Konzentration sichtlich besser ab als die gebräuchliche 1,5%ige Kupfer-Standardbrühe, war aber

doch nicht so überragend, um als „sehr gut" eingestuft werden zu können. Wachstumshemmende Einflüsse bzw. Verbrennungen wurden auch bei Anwendung höherer Konzentrationen nicht beobachtet. Ermutigende Erfolge konnten ferner mit zwei Thiocarbamatpräparaten erzielt werden. Kupferfertigpräparate (Kupferoxychlorid und Kupferoxydulpräparate) befriedigten weniger. Eine Ausnahme machte Caprantol P in 0,75%iger Konzentration, 0,5%ige Brühe wirkte ebenfalls ungenügend. In dem Captanpräparat SR 406 wird dem österreichischen Weinbau erstmalig ein metallfreies Fungizid zur *Peronospora*-Bekämpfung (als Ersatz für Kupfervitriolkalkbrühe) an die Hand gegeben. Schaerffenberg (Graz).

Meyer, H.: Rhabdoclinebefall an Douglasien verschiedener Provenienz. — Forst- u. Holzwirtschaft **9**, 180–182, 1954.

Die 1932 von Professor Geyr v. Schweppenburg zur Resistenzprüfung gegen *Rhabdocline pseudotsugae* mit 13 Douglasienherkünften (Nordamerika) angelegten Versuchsflächen wurden 1948–1952 bonitiert. — Sämtliche Angehörigen der „Viridis"-Rasse (6) erwiesen sich immun, die der „Caesia"-Rasse wurden schwach bis mittelstark befallen (ausgenommen eine gesund bleibende Herkunft aus Brit. Columbien), und alle drei geprüften „Glauca"-Herkünfte zeigten sich sehr anfällig. Rack (Göttingen).

Schmid, R.: Über die histologische Spezialisierung von Blatt- und Rindenpilzen, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Beziehungen zum Phloem. — Phytopath. Z. **21**, 407–432, 1954.

Armillaria mellea (Vahl) Quél. (untersucht in 6jährigen Fichtenachsen) dringt von der Rinde aus in die Siebzellen ein, nachdem der Pilz deren Wände aufgelöst hat, und weiter bis in das Holz vor, wobei die Schädigung der Zellen dem Hyphenwachstum weit voraneilt (Toxin, Gäumann). Die Gummi- und Harzproduktion, die besonders im Bereich der *Rhizomorpha subcorticalis* zu beobachten ist, stellt kein Hindernis dar. Hyphen bzw. haustorienähnliche, blasige Ausstülpungen kommen sowohl inter- als auch intrazellulär vor. Das tote Kambium ist wegen der starken Harzproduktion nicht mehr zu erkennen. — Der Hallimasch ist demnach ein ausgesprochener Pertophyt (— was auf Grund seiner saprophytischen Eigenschaften wohl zu erwarten war. — Ref.). — *Cronartium ribicola* J. C. Fisch (untersucht in 3–5jährigen Achsen der Weymoutskiefer) bevorzugt Parenchym- und Markstrahlzellen, sie teilweise mit Haustorien ausfüllend, durchbohrt aber auch mittels feiner Hyphen die Siebzellen. Da auch hier die Zellschädigung den vordringenden Hyphen voraneilt (Pertophyt), degeneriert das Kambium frühzeitig. Wenn das Rindengewebe verharzt, ausgebeutet und abgestorben ist, dringen die Hyphen (meist intrazellulär) entlang den Markstrahlen zu den Tracheiden vor, die sie teils perforieren, teils umspinnen. — *Cronartium asclepiadum* (Willd.) Fr. (untersucht in 3–5jährigen Kiefernachsen) befällt die gleichen Gewebepartien wie *Cronartium ribicola*, bleibt aber meist interzellulär und treibt nur gelegentlich seitliche haustoriale Ausstülpungen in die Siebzellen. — *Coleosporium senecionis* (Pers.) Fr. (in Kiefernadeln) verbreitet sich nur im Assimilationsparenchym die Palisadenzellen umspinnend und „schonend" ausbeutend, ohne sie abzutöten (echter Parasitismus). Nur bei der Äcidienbildung entstehen engbegrenzte Schadstellen. — *Melampsorella caryophyllacearum* DC. Schroet. (Erreger des Hexenbesens an der Tanne) beschränkt sich i. d. R. auf die Rinde, wo er die Parenchym- und Markstrahlzellen mit Haustorien anfüllt. In die Siebzellen dringen die Hyphen nicht ein, sondern beuten diese mittels zapfen- und fingerförmigen Organen aus. — *Gymnosporangium sabinae* (Dicks.) Wint. (in Sprossen und Ästen des Wacholders) lockert interzellulär wachsend das Rindengewebe und dringt über die Markstrahlen bis zu den inneren Bastschichten vor. Erreicht aber nicht das Kambium, da er auf Interzellularen angewiesen ist. Mittels seitlichen Ausstülpungen entzieht er den Sieb- und Parenchymzellen Nährstoffe (echter Parasitismus). Rack (Göttingen).

Hoffmann, G. M. & Schrödter, H.: Mikroklimatische Untersuchungen bei Kartoffelschorf-Infektionen in Lochtöpfen unter Freilandbedingungen. — Der Züchter, **24**, 131–137, 1954.

Mikroklimatische Vergleichsmessungen in Lochtöpfen und im Freiland ergaben geringe Temperaturunterschiede, die aber für die Infektion der Kartoffelknollen durch *Streptomyces scabies* in den Monaten Juli und August bedeutungslos sind. Während im Freiland im Juli täglich 17 Stunden innerhalb des Optimalbereiches von 16 bis 20° C lagen, ergab sich für die Infektionstöpfe eine Dauer von 15 Stunden. Vergleiche zwischen der hohen. rel. Luftfeuchtigkeit in den Lochtöpfen und

der Bodenfeuchtigkeit des Freilandes ließen keinen Nachteil der Versuchsanordnung erkennen, so daß nach Ansicht d. Verf. die Schorf-Resistenzprüfungen in Lochtöpfen mikroklimatisch weitgehend den natürlichen Bedingungen entsprechen.
Orth (Neuß-Lauvenburg).

Kerssen, M. C.: Observations on Potato-late-blight control by airplane and atomiser. — Onderz. Versl. Inst. plziektk. Onderz., Wageningen **1,** 12 pp., 1952.

Die Leistungen von Flugzeug und Sprühgerät wurden für den Einsatz bei der Krautfäule-Bekämpfung in Vergleich gesetzt. Tropfengröße, ihre Verteilung und die Dichte des Spritzbelages reichten zur wirksamen Bekämpfung von *Phytophthora infestans* aus. Schwierigkeiten hinsichtlich der erforderlichen Konzentration der Spritzmittel bestanden bei Kupferoxychlorid, Kupferoxyd und Zinkkarbamat nicht. Die angewendeten Spritzbrühmengen betrugen 47 l/ha (Flugzeug) und 50 l/ha (Atomiser).
Orth (Neuß-Lauvenburg).

Large, E. C.: Potato blight forecasting investigation in England and Wales, 1950 bis 1952. — Plant Pathology **2,** 1–14, 1953.

Nach 3jährigen Erfahrungen des National Agricultural Advisory Service war eine Voraussage über das Auftreten der Krautfäule (*Phytophthora infestans*) mit Hilfe der Beaumont-Regeln möglich. Die hierfür kritischen Bedingungen sind: Während mindestens 48 Stunden Temperatur nicht unter 10° C, relative Luftfeuchtigkeit nicht tiefer als 75%. Stündliche Messungen der Temperatur und Luftfeuchtigkeit in 40 synoptischen Wetterstationen lieferten die Unterlagen für den Warndienst. Vorhersagen im Juni waren in England weniger bedeutungsvoll als im Juli und August, den eigentlichen Spritz-Monaten. Als Indikatoren für das erste Auftreten dienten die am weitesten entwickelten Kartoffelbestände. Da im Zeitraum des vorliegenden Berichts *Phytophthora infestans* nur im Jahre 1950 stark auftrat, sollen die Untersuchungen mit noch verbesserten Methoden fortgesetzt werden.
Orth (Neuß-Lauvenburg).

Large, E. C., Taylor, R. E. & Storey, I. F.: Spraying trials in the potato-growing area around the Wash, 1948–1953. — Plant Pathology, **3,** 40–48, 1954.

Der im östlichen England gelegene Kartoffelanbau um Wash ist alljährlich stark von *Phythophthora infestans* gefährdet. Nach 6jährigen hinsichtlich der Anwendungstechnik variierten Versuchen war Stäuben von Kupfer-Kalk (24% Cu) trotz mehrmaliger Anwendung und Erhöhung der Kupfermenge auf das Vierfache weniger wirksam als Sprühen und Spritzen.
Orth (Neuß-Lauvenburg).

Kaiser, W. & Klingler, H.: Neuere Erfahrungen über das Auftreten und die Bekämpfung der Krautfäule (*Phytophthora*) der Kartoffel. — Gesunde Pfl. **6,** 161 bis 163, 1954.

Bei Untersuchung von 383 Herkünften früher und mittelfrüher Kartoffelsorten im Rhein-Main-Gebiet wurde ausschließlich *Phytophthora infestans* Rasse A gefunden, bei 402 Herkünften mittelspäter und später Sorten teilweise auch Rasse B (20–25%). Die angebauten Kartoffelsorten werden in 3 Gruppen eingeteilt: 1. Feldresistente, 2. Bastardsorten und 3. K-Sorten. Letztere sind normale Tuberosum-Abkömmlinge, die ihrerseits entsprechend der Widerstandsfähigkeit wieder unterteilt werden. Das jahreszeitlich späte Auftreten der Rasse B führen Verff. auf Adaptation zurück; es sei unwahrscheinlich, daß der Pilz als Rasse B überwintere. Da für dieses winterliche Verschwinden keine weiteren experimentellen Angaben vorgelegt werden, droht diese Behauptung das Rassenproblem bei *Phytophthora infestans* neuerlich zu verwirren (Ref.). Die Frage nach dem Auftreten neuer Rassen wird mit dem Nachweis der Rassen A und B beantwortet. Diese Antwort wird so lange richtig sein, als die K- und W-Sorten den weitaus größten Teil der Kartoffelanbaufläche einnehmen (Ref.). Die wirksame Bekämpfung des Pilzes durch Kupfermittel ist „uneingeschränkt“ möglich. Nachteilig wirkt sich die Spritzung aber auf die Entwicklung der Kartoffelpflanzen aus; diese allgemein bekannte Nebenerscheinung erhält im vorliegenden Bericht besondere Bedeutung durch die Höhe des Verlustes an Erntegut: Gegenüber „Unbehandelt“ erntete man in Süddeutschland im September fast 20% weniger, nachdem die Kartoffeln zweimal (im Juni und Juli) mit „Kupfer“ gespritzt worden waren. Es wird dabei erwähnt, daß erst Anfang August leichter Krautfäule-Befall auftrat. Eine derartige Erntemindеrung — um etwa ein Fünftel des Gesamtertrages — im Rahmen eines für einen breiten Leserkreis bestimmten Aufsatzes zu erwähnen, erscheint nur berechtigt, wenn diese Angaben durch eine entsprechende Anzahl von Einzelergebnissen ge-

sichert sind (Ref.). Der negative Wert der Kupferspritzung mit einem der bekannten Oxychloride wird auch nicht anulliert durch die anschließende Erwähnung eines positiven Versuches im folgenden Jahre mit einem Mehrertrag von etwa 15%. Man fragt sich, ob die Spritzung mit Kupfer dann überhaupt einen Sinn hat, denn bei Kalkulierung der offenbar stark witterungsabhängigen Erfolgsaussichten müssen ja noch die Kosten der Spritzmaßnahmen berücksichtigt werden. Dies zu beweisen, lag doch wohl nicht in der Absicht der Verff. und widerspricht grundsätzlich der allgemeinen Erfahrung über den Wert der Krautfäule-Bekämpfung durch Kupferspritzmittel, einer der erfolgreichsten und bewährtesten Pflanzenschutzmaßnahmen überhaupt. Die einleitend positiv gegebene Antwort über den Wert der Kupferspritzung wird durch derartige negative Versuchsergebnisse, die abseits des zentralen Problems liegen, gefährdet (Ref.). Orth (Neuß-Lauvenburg).

Scheffer, R. P. & Walker, J. C.: Distribution and nature of *Fusarium* resistance in the tomato plant. — Phytopathology **44,** 94–101, 1954.

Es gibt bei Tomaten 2 genetisch verschiedene Typen der Resistenz gegen Erkrankung durch *Fusarium oxysporum f. lycopersici.* Bei Typ A dringt der Pilz nicht oder kaum in das Gefäßsystem der Wirtspflanze ein; bei Typ B tut er es; es kommt dann aber nur unter bestimmten Bedingungen der Temperatur und der Wirtsernährung zu langsamerer Entwicklung von Krankheitssymptomen. Da Meinungsverschiedenheit darüber besteht, ob der Schutz gegen die Erkrankung bei den resistenten Sorten in der Wurzel lokalisiert ist oder nicht, wurde mit gleichartigen abgeschnittenen Sprossen gearbeitet, die in gleich dichte Sporensuspensionen des Erregers eingestellt, später in Nährlösung zur Bewurzelung gebracht, eingetopft und unter Bedingungen, die der Krankheitsentwicklung günstig waren, weiter kultiviert wurden. Krankheitssymptome traten bei allen Sorten auf, doch erkrankten die Sorten vom Resistenztyp B weniger schwer, und die vom Resistenztyp A gesundeten wieder von anfänglicher Erkrankung. Infektion bewurzelter Pflanzen durch Eintauchen in Sporensuspensionen ergab dieselben Resistenzunterschiede bei den verwendeten Sorten. Andere Formen von *Fusarium oxysporum,* aus Kohl, Tabak und Bromus, riefen bei Infektion abgeschnittener Sprosse, also unter Vermeidung des Durchgangs durch die Wurzel, keine Erkrankung hervor. Isolationen, die von verschiedenen Teilen der Pflanzen vorgenommen wurden, ergaben bei der anfälligen Sorte „Bonny Best" den Pilz nach 10, 20 und 35 Tagen aus allen Teilen des Stengels, aus fast allen Stielen welkender Blätter und mehr als der Hälfte nicht welkender Blätter, doch nie aus den nach der Infektion gebildeten Wurzeln. Bei der resistenten (Typ A) Sorte „Jefferson" war unmittelbar nach der Infektion die Verteilung des Pilzes in der Pflanze dieselbe; er verschwand aber im weiteren Verlauf aus den oberen Teilen der Pflanze und drang auch nicht in neugebildete Teile ein. Das Resistenzprinzip ist also in der ganzen Pflanze vorhanden, nicht nur in der Wurzel. Das Verschwinden des Pulzes aus resistenten Pflanzen wurde aber nur bei voller Beleuchtung, nicht im Schatten festgestellt. Auch die anderen, Krankheit nicht hervorrufenden *Fusarium*-Formen (s. o.) wurden zunächst aus allen Teilen anfälliger Tomatenpflanzen reisoliert, verhielten sich aber in ihnen wie die *F. lycopersici* in resistenten Pflanzen. In letzteren läßt sich eine anfängliche Bräunung im primären Xylem nach Infektion feststellen; sie geht aber im Gegensatz zu anfälligen Pflanzen nicht auf das sekundäre Xylem über. In Nährlösungen, die Äthylalkohol enthielten, aufgezogene Pflanzen resistenter Sorten verloren ihre Resistenz. Es wird vermutet, daß die Resistenz auf Stoffen beruht, die laufend im Stoffwechsel der Pflanze gebildet werden. Bremer (Neuß).

Baumann, G.: Untersuchungen zur Biologie von *Mycosphaerella pinodes* (Berk. et Blox.) Stone. — Kühn-Archiv **67,** 305–383, 1953.

Monographische Bearbeitung dieses weltweit verbreiteten, in Deutschland neben *Ascochyta pisi* und *A. pinodella* relativ weniger häufigen Brennflecken- und Fußkrankheitserreger bei Erbsen. Die (*Ascochyta*-) Pyknosporen sind in ihrer Größe so stark veränderlich, daß sie als Bestimmungsmerkmal oder zur Unterscheidung von nahe verwandten Arten nicht verwendet werden können. Perithezien sind auf sterilen Leguminosenstengeln leicht zu erhalten. Homothallie wurde durch Einascosporen-Kulturen bestätigt. — Die Grenzen der Temperaturansprüche für das Myzelwachstum liegen bei <5 bis $>35°$ mit einem Optimum bei 23–24°, für die Sporenkeimung bei 8–36° mit einem Optimum bei 25°. Hitzetod der Sporen erfolgt bei 76° in 10 Minuten oder bei 60° in 60 Minuten: Warmwasserbeizung kommt also nicht in Frage. —13° hielten die Sporen mehrere Wochen lang ohne Schaden aus. Von C-Quellen nutzt *M. p.* am besten Maltose, Rohrzucker

und Laktose aus; Zellulose regt zu Pyknidenbildung an. Von N-Quellen sind Ammoniumsalze ebenso verwertbar wie Nitrate und organische Verbindungen, aber dann ungünstig, wenn ihre Verwertung zu einer Ansäuerung des Mediums führt: der optimale Reaktionsgrad liegt in der Nähe des Neutralpunktes. In Kultur scheidet *M. p.*, in Dunkelheit abgeschwächt, für Erbse toxische Stoffe aus; ihre Wirkung ähnelt der von Patulin auf Tomaten; sie ist in Anwesenheit von Schwermetallen gesteigert; gegen einige Pilz- und Bakterienarten konnte antibiotische Wirkung nicht nachgewiesen werden. Wenn die Witterungsbedingungen für die Erbse ungünstig sind, kann schon der Auflauf der Keimlinge durch *M. p.* stark geschädigt werden. Unter günstigeren Bedingungen kommt es zu Nekrosen an Hypo-, Epikotyl oder Sproß. Die Keimhyphen können Kutikula und Epidermis durchdringen und inter- wie intrazellular weiterwachsen. Die Mittellamellen der Zellwände werden in der Regel nicht angegriffen. Schwächung der Zellen vor dem Manifestwerden der Erkrankung läßt sich fluoreszenzmikroskopisch nachweisen: *M. p.* ist ein Perthophyt. Die Fußerkrankung durch *M. p.* erfolgt trotz des viel höheren Temperaturoptimums für die Pilzentwicklung am besten bei 6–8° im Boden. Bei hoher Bodentemperatur und geringer Feuchtigkeit waren Auflauf und Entwicklung mit *M. p.* infizierter Pflanzen häufig besser als die der nicht infizierten: antibiotische Wirkung gegen andere Mikroorganismen? Die Sproßinfektion ist überwiegend feuchtigkeitsabhängig. Pykniden- und Perithezienbildung an der Pflanze wird durch niedere und höhere Temperatur beschleunigt, mit einem Minimum bei 17,5° (Gegensatz zu dem Verhalten in vitro). Der Ausstoß der Ascosporen erfolgt nur bei Anwesenheit von tropfbar flüssigem Wasser, die Keimung bei mindestens 90% relativer Luftfeuchte. — Fußinfektionen erfolgten im Versuch außer bei *Pisum sativum* bei *Vicia faba, V. sativa, Lupinus albus, L. luteus, L. angustifolius* und *Zea mays* (!), Sproßinfektionen bei *Vicia faba* und *Lathyrus clymenum.* Nicht befallen wurden Arten von *Trifolium, Medicago, Phaseolus, Lens* und *Lathyrus sativus.* — Die Ergebnisse der an vielen Erbsensorten durchgeführten Resistenzprüfungen werden unter eingehender Beschreibung der Methodik wiedergegeben. Allgemein ergab sich für Fußbefall höhere Anfälligkeit der Markerbsen. Gegen Sproßbefall ergab sich keine Resistenz, nur geringe Anfälligkeitsunterschiede. — Den Kultureigenschaften und der Pathogenität nach bildet *M. p.* verschiedene Rassen. — Der Pilz büßte während 1jähriger Kompostierung das Infektionsvermögen nicht ein; er vermag aber Erdreich nicht zu durchwachsen und infiziert nur dort, wo er in unmittelbare Berührung mit der Pflanze kommt. Beizversuche mit Kulturfiltraten von *Penicillium*-Stämmen, die im Plattentest antibiotische Wirkung gegen *M. p.* gezeigt hatten, brachten noch kein befriedigendes Ergebnis, lassen aber die Möglichkeit, auf diesem Wege die Saatgutinfektion auszuschließen, offen. Überraschend gut waren die Beizerfolge mit einem „Hormonmittel" von Fahlberg-List, Magdeburg; es brachte völlige Befallsfreiheit und Stimulierung des Sproß- und Wurzelwachstums! Sproßinfektion läßt sich weder mit Kupfer- noch mit Schwefelmitteln hemmen. Bremer (Neuß).

Unger, K.: Bodenfeuchtigkeit und Asternwelke. — Angewandte Meteorologie **1**, 278–280, 1953.

Grundbedingung für das Auftreten der Asternwelke ist ein mit bestimmten *Fusarium*-Arten (Pilze) angereicherter Boden. Wenn die Pflanzen zusätzlich eine physiologische Schockwirkung durchmachen, breitet sich die Krankheit leichter aus. Eine solche ist gegeben, wenn die Bodenfeuchte geringe Werte annimmt, wobei es aber unentschieden bleibt, ob der Wassermangel selbst, der damit verbundene geringere Nachschub von Nährlösung oder die Änderung der Wärmeleitfähigkeit des Bodens die ausschlaggebende Rolle spielen. Es ist auch möglich, daß sich die im Boden lebenden *Fusarium*-Arten wegen der geringen Bodenfeuchte in die Pflanzen zurückziehen und dadurch den Zusammenbruch der Astern bewirken. Die Schädigung der Pflanzen erfolgt wohl infolge Verstopfung der Wasserleitungsbahnen. Verfasser hat den Zusammenhang zwischen der Asternwelke und der Bodenfeuchte durch Messungen bei Quedlinburg bewiesen. So lange die Bodenfeuchte hoch ist, sind die Pflanzen kräftig genug, um der Krankheit genügend Widerstand entgegenzusetzen. Sind sie aber durch mangelnden Wassernachschub geschwächt, so erliegen sie. Für die Anzucht der Astern ergibt sich der Hinweis, daß für die Selektion von resistenten Pflanzen Felder mit relativ geringer Bodenfeuchte zu bevorzugen sind, weil dann die resistenten Nachkommenschaften der Aster sich gegenüber den nicht-resistenten besonders deutlich unterscheiden. Uhlig (Bad Kissingen).

Bourke, P. M. Austin: Potato blight and the weather in Ireland in 1953. — Dept. Industry and Commerce, Meteorol. Service, Techn. Note 15, 23 S., 56 Karten. Dublin, 1953.

Für die Verhältnisse in Irland wurde eine Regel über die Beziehungen zwischen Witterung und Befall durch *Phytophthora infestans* aufgestellt, die auf den stündlichen Beobachtungen der amtlichen Wetterstationen aufbaut. Sie besagt, daß eine kritische Periode dann vorliegt, wenn

1. mindestens 12 Stunden hintereinander die Temperatur gleich oder höher als 10° C und die relative Feuchte gleich oder größer als 90% und
2. die Blattflächen mindestens während 4 von diesen 12 Stunden mit Wasser benetzt sind.

Fällt kein Regen oder Tau, d. h. die Blätter bleiben unbenetzt, muß die relative Feuchte mindestens 16 Stunden lang gleich oder größer als 90% sein. Eine kritische Periode gilt als beendet, wenn auch nur zu einem einzigen Stundentermin die Temperatur oder die Feuchte unter die Schwellenwerte absinkt. Jede folgende Zeitspanne feuchten Wetters gilt als neue kritische Periode. Um die relative Bedeutung kritischer Perioden verschiedener Länge festzulegen, achtet man auf die „effektive Periode“ in Stunden, welche als Gesamtzahl aufeinanderfolgender Stunden einer kritischen Periode definiert ist, vermindert um 11 Stunden bei feuchten Blattflächen oder um 15 Stunden in „trockenen Fällen“. Aufeinanderfolgende kritische Perioden, die durch 5 oder weniger nicht-kritische Stunden getrennt sind, werden zur Berechnung der effektiven Periode vereinigt. In diesem Falle werden nur einmal 11 bzw. 15 Stunden von der Gesamtsumme kritischer Stunden abgezogen. Die „effektive Periode“ ist ein Gradmesser für die Wirksamkeit verschieden langer kritischer Perioden. — Verf. nennt die Zeit zwischen dem Auftauchen der ersten Infektionsherde und dem allgemein sichtbaren Befall die „Periode der latenten Verbreitung“, welche mehrere „Generationen“ des Parasiten hervorbringt. Die Minimaldauer zwischen dem Auftreten von zwei Generationen wird unter den Klimabedingungen Irlands mit 5 Tagen angenommen. Unter Hinweis auf die Schwierigkeit ihrer Anwendung wird folgende Regel aufgestellt: Abgesehen von vereinzelten Fällen geringer Bedeutung ist mit dem ersten sichtbaren Auftreten der *Phytophthora infestans* nicht vor der dritten Generation, aber auch nicht nach der fünften Generation des Pilzes zu rechnen. Dabei wird jeder klar von einer anderen getrennten kritischen Periode das Hervorbringen einer Pilzgeneration zugeschrieben.

Uhlig (Bad Kissingen).

Anonym: Het Schurftonderzoek in 1952. — Meded. Dir. Tuinbouw **16**, 184–213 und 300–318, 1953.

Amerikanische Untersuchungen haben die Möglichkeit erwiesen, Obstschorf erst nach der Infektion zu bekämpfen. Diese hängt ab von der Zeit, in der die Blätter, Früchte und Zweige ununterbrochen feucht bleiben, und von der mittleren Temperatur während dieser Periode. Die Infektionsperioden werden nach der Methode von Mills (Cornell Extension Bull. 711, 1951) ermittelt, welche von der Beobachtung der genannten meteorologischen Bedingungen ausgeht. Es hat sich gezeigt, daß durch Spritzungen mit organischen Quecksilberpräparaten innerhalb von 4 bis 5 Tagen nach der Infektion das Pilzgewebe, das sich unter der Kutikula zu entwickeln beginnt, abgetötet wird. — Dieser Gemeinschaftsbericht holländischer Wissenschaftler gibt neben einer genauen Darstellung der meteorologisch gesteuerten Schorfbekämpfung eine Übersicht über die Eignung verschiedener Bekämpfungsmittel. Uhlig (Bad Kissingen).

Voelkel, H.: Schadgebiete der Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel. — Nachr.-Bl. Dtsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **6**, 36–38, 1954.

Zur Feststellung der *Phytophthora*-Schadgebiete dienten die in den Jahren 1925–1944 beim Pflanzenschutzdienst eingegangenen Meldungen über Auftreten und Stärke des Befalls. Als Schadgebiete werden diejenigen Kreise bezeichnet, in denen sich in mehr als fünf Jahren des genannten Zeitraumes starker Befall zeigte. Dabei sind diejenigen Kreise besonders hervorgehoben, aus denen im genannten Zeitraum mehr als 25 Starkmeldungen kamen. Eine Karte zeigt die Verteilung der Schadgebiete in Deutschland (Gebietsstand 1937) und macht deutlich, daß vor allem die nord- und nordwestdeutschen Landschaften unter *Phytophthora infestans* zu leiden haben, d. h. die Gebiete mit hoher relativer Luftfeuchte im Sommer. Auf diesen Umstand weist der Verfasser allerdings nicht hin; er betont vielmehr, daß die durchgeführten Untersuchungen über die Beziehungen der Umweltfaktoren zum Schadauftreten der Krankheit zu keinem positiven Ergebnis führten.

Uhlig (Bad Kissingen).

D. Unkräuter

Williams, J. R.: The biological control of weeds. — Rep. 6. Commonw. Entom. Conf. 95–101, 1954.

Nur solche in ein neues Land eingeschleppte Unkräuter, die im Herkunftsgebiet wirksame natürliche Insektenfeinde haben, sind geeignete Objekte für eine biologische Unkrautbekämpfung. Verf. gibt eine Übersicht über die vor der Einfuhr von Phytophagen notwendigen strengen Prüfungsmethoden. Ihnen ist es zu danken, daß sich bisher noch nie importierte Unkrautverzehrer in ihrer Not auf eine Kulturpflanze umgestellt haben, wenn ihre normale Nährpflanze nahezu ausgerottet war. Entscheidend ist, ob die Entwicklung auf einer solchen Ersatzpflanze durchlaufen werden kann. Die biologische Unkrautbekämpfung ist nur in besonders gelagerten Fällen anwendbar, hat aber schon mehrfach (einige Beispiele werden genannt) zu großen Erfolgen geführt. In der Diskussion wird der letzte positive Fall erläutert, die Vertilgung von *Cordia macrostachya* auf Mauritius durch *Schematiza cordiae* und *Eurytoma* sp. aus Trinidad. Franz (Darmstadt).

V. Tiere als Schaderreger

B. Nematoden

Taylor, A. L.: More about the control of nematodes. — Yearbook Agriculture, 1953, 129–134.

Chemische Mittel zur Abtötung von Nematoden dürfen im Boden keine pflanzenschädigende Rückstände hinterlassen. Außerdem sollen sie leicht in der Anwendung und nicht zu teuer sein. Von den in Gebrauch befindlichen Mitteln hat jedes Vor- und Nachteile. Eine gute Vorbereitung des Bodens ist für den Erfolg Voraussetzung. Die verschiedenen Formen der Bodenbehandlung (Streifen-, Reihen-, Flächen-, oder Fleckenentseuchung) werden besprochen. Weitere Möglichkeiten der Nematodenbekämpfung liegen in einer Warmwasserbehandlung, im Fruchtwechsel, in der Verwendung gesunden Saatgutes und in der Züchtung nematodenresistenter Pflanzen. Goffart (Münster).

Taylor, A. L.: The tiny but destructive nematodes. — Yearbook Agriculture, 1953, 78–82.

Eine kurze Darstellung des Körperbaues, der Lebensweise und Verbreitung der Nematoden unter besonderer Berücksichtigung der pflanzenschädlichen Arten, von denen die Gattungen *Meloidogyne, Pratylenchus, Trichodorus, Belonolaimus, Ditylenchus* und *Anguina* ausführlicher behandelt werden. Goffart (Münster).

Courtney, W. D.: Nematodes in bulbs. — Yearbook Agriculture 1953, 621–624.

Meloidogyne-Arten, *Hoplolaimus coronatus* und *Pratylenchus*-Arten können gelegentlich beträchtliche Schäden an Zwiebeln, namentlich in wärmeren Teilen der Vereinigten Staaten hervorrufen. In kühleren Teilen treten an den Knollen von *Iris*, Osterlilien und Narzissen *Ditylenchus*-Arten und *Aphelenchoides olesistus* auf. In der vorliegenden Veröffentlichung werden vornehmlich die von den beiden letztgenannten Nematodenarten hervorgerufenen Krankheitserscheinungen und ihre Bekämpfung gesprochen Goffart (Münster).

Steiner, G.: The soil in its relationship to plant nematodes. — The soil science society of Florida Proc. **12,** 24–29, 1952.

Der Boden ist infolge seiner Struktur, seiner Feuchtigkeit und seiner geringen Temperaturschwankungen für die Entwicklung der an und in Pflanzen auftretenden Nematoden von besonderer Bedeutung. Alle Faktoren, die das Pflanzenleben begünstigen, sind auch für die Nematoden vorteilhaft. Ferner haben Kulturmaßnahmen einen Einfluß auf die Nematodenpopulation. Der Boden übt einen selektiven und formativen Einfluß auf die Nematoden aus. Bemerkenswert ist z. B. das vollständige Fehlen von Borsten, Körperanhängen und Augenflecken. Soweit bekannt, ist der Einfluß der Nematoden auf die physikalische Beschaffenheit des Bodens von geringer Bedeutung. Die Bekämpfung ist oft von Bodenprofil, Bodenart, von der organischen Masse, der Temperatur und der Feuchtigkeit abhängig.
Goffart (Münster)

Taylor, A. L. & Golden, A. M.: Preliminary trials of D-D Hi-Sil as a soil fumigant. — Plant dis. report. **38,** 63–64, 1954.

D-D Hi-Sil ist der Handelsname für ein Präparat, das aus 64 Gewichtsteilen D-D und fein gepulvertem Silikat besteht. Dieses Präparat wurde in Gewächshaus- und in Feldversuchen zur Bekämpfung von *Meloidogyne incognita* var. *acrita* in Mengen von 1, 2, 4 und 8 g auf 900 qcm verwendet. Den besten Erfolg erhielt man mit 4 g, das einer Menge von 235 l D-D je Hektar entspricht. Gegenüber der Kontrolle wurde eine Nematodenverminderung von 90% erzielt. Der Vorteil des Präparates im Vergleich zu D-D liegt darin, daß es mit Boden, sogar in Verbindung mit Düngemitteln, gemischt werden kann. Goffart (Münster).

Organisation européenne pour la protection des plantes. *Heterodera rostochiensis* Woll. Europe — 1953. 12 S. Paris 1954.

Dieser in französischer und englischer Sprache abgefaßte Bericht gibt eine Übersicht über das Auftreten des Kartoffelnematoden in den einzelnen europäischen Ländern, über die getroffenen internen Maßnahmen einschl. der wissenschaftlichen Untersuchungen und über die Einfuhrbestimmungen. Als neu verseucht werden genannt: Algerien und Island. In Deutschland wurden von 1951 bis 1953 240000 Bodenproben auf Nematodenbefall untersucht. 0,1% der überprüften Böden waren verseucht. Goffart (Münster).

Oostenbrink, M.: Een overzicht van de nematologie als onderdeel van de plantenziektenkunde. — Landbouwvoorlichting **11,** 215–226, 1954.

Allgemeine Übersicht über die wichtigsten ekto- und entoparasitisch lebenden Nematoden Hollands, die zu den Gattungen *Heterodera, Meloidogyne, Aphelenchoides, Ditylenchus, Pratylenchus* und *Hoplolaimus* gehören unter Berücksichtigung der Schadenssymptome und der Bekämpfungsmöglichkeiten. Goffart (Münster).

Oostenbrink, M. & den Ouden, H.: De structuur van de kegeltop als taxonomisch kenmerk bij *Heterodera*-soorten met citroenvormige cysten. — Tijdschr. Plantenziekt. **60,** 146–151, 1954.

Bei *H. avenae* ist die Vulvaspalte äußerst kurz (⌀ 11,8 μ) und von durchsichtigen schmalen Lippenspitzen umstellt, so daß sich die Form einer 8 ergibt. Hieraus erklärt sich vermutlich das Fehlen eines gelatinösen Eiersackes bei *H. avenae. H. schachtii* und *H. trifolii* lassen sich durch Ermittlung der Größen von Vulvaspalt (⌀ 46,5 bzw. 47,7 μ) sowie von Länge und Breite der in der Aufsicht als helle Flecke erkennbaren Vulvalippen (Länge ⌀ 32,5 bzw. 45,3 μ, Breite 24,0 bzw. 28,9 μ) ebenfalls voneinander trennen. Goffart (Münster).

Troll, J. & Tarjan, A. C.: Widespread occurence of root parasitic nematodes in golf course greens in Rhode Island. — Plant dis. report. **38,** 342–344, 1954.

Auf Golfplätzen treten zuweilen Kahlstellen auf, die durch Chlorose und frühzeitiges Absterben der Grashalme entstehen. Verff. untersuchten Graswurzeln und Bodenproben von solchen Stellen und beobachteten eine große Anzahl verschiedener Nematodenarten. Am stärksten verbreitet ist die Gattung *Tylenchorhynchus* mit den Arten *T. claytoni* und *T. dubius.* Weniger stark traten *Rotylenchus erythrinae* auf. Einen gewissen Anteil hatten auch die Gattungen *Heterodera, Pratylenchus* und *Tylenchus.* In 8 Fällen wurde *Psilenchus hilarius* gefunden. Ferner waren noch vertreten *Hoplolaimus coronatus, Criconemoides* sp., *Paratylenchus* sp. und *Ditylenchus* sp. Zu den verdächtigen Pflanzenparasiten gehören *Dorylaimus* spp., *Xiphinema americanum, Longidorus sylphus* und *Pungentus pungens.*
Goffart (Münster).

D. Insekten und andere Gliedertiere

Brauns, A.: Puppen terricoler Dipterenlarven. Eine Einführung in die Kenntnis der Ruhestadien bodenlebender Zweiflüglerlarven der Waldbiocönose auf systematischer Grundlage. — Untersuchungen zur angewandten Bodenbiologie. — Band 2, 156 S. und 50 Tafeln. 267 Abb., 8 Photographien auf Kunstdrucktafeln sowie ein Diagramm. — Verlag Muster-Schmidt, Göttingen, Frankfurt, Berlin. Ganzleinen DM 24.80.

Nach der Behandlung der Larven (vgl. ds. Zeitschrift **61,** 540–541) sind jetzt auch die Puppen terricoler Dipterenlarven in Buchform behandelt. Stoffwahl und Stofform sind dabei entsprechend unserer weit geringeren Kenntnisse etwas anders als bei den Larven gehalten. Die Puppen der Dipteren sind ja bei manchen Familien

noch viel schwieriger zu determinieren als die Larven. Häufiger als bei diesen führen die Bestimmungstabellen also nicht bis zur Spezies sondern nur bis zur Gattung, oder es konnten sogar nur die Familien charakterisiert werden. Trotzdem bedeutet dieses Buch eine willkommene Bereicherung unseres Schrifttums. Das gilt auch vom phytopathologischen Standpunkt aus. Den wertvollsten Teil des Werks bilden die auf 50 Tafeln vereinigten, sehr klaren Zeichnungen der Puppen, Puparien usw. Die für die Bestimmung besonders wichtigen Charaktere sind gut herausgekommen. Entbehrlicher wären wohl die drei Kunstdrucktabellen mit Fotos in Zersetzung befindlicher Stöcke von Buchen und Fichten gewesen. Bei Verzicht auf diese hätte der Preis des Werkes vielleicht etwas niedriger gehalten werden können, und das wäre dem Absatz zugute gekommen. Blunck (Bonn).

***Dickason, E. A.:** Biology of *Meligethes seminulum* Lec. — J. econ. Entom. **47,** 127–129, 1954. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **42,** 389, 1954.)

Alle Entwicklungsstadien von *Meligethes seminulum* Lec., der ab 1940 an Rotklee durch Massenauftreten in Oregon schädlich wurde, werden beschrieben. Der Käfer ist zwar im Westen des Staates am häufigsten, kommt aber verzettelt im ganzen Norden der USA und im südlichen Kanada vor. Seit 1949 laufende Untersuchungen ergaben weitgehende Ähnlichkeit in den Lebensgewohnheiten und im Entwicklungsablauf mit *M. aeneus* F. (Ref.). Auch *M. seminulum* hat nur 1 Generation im Jahr, und die Vollkerfe überwintern unter Detritus in der Nähe der Bodenoberfläche. Sie erwachen wieder gegen Ende März und nähren sich zunächst von Pollen verschiedener Pflanzen, um sich frühestens 4 Wochen nach dem Erscheinen, also ab Ende April oder gar erst Anfang Juni zu paaren. Schon mehrere Tage bevor die Blüten sich öffnen, dringen sie in die Knospen von Leguminosen ein, besonders im Mai und Juni. Die Eiablage beginnt in den unteren Blüten und schreitet dann allmählich zu den höher gelegenen Blüten fort. Die Eier werden zwischen Kelch und Krone in Gruppen zu 2–4 abgesetzt und liefern im Laboratorium innerhalb 3–4 Tagen die Larven. Diese fanden sich in den Blüten von *Trifolium repens, T. hybridum, T. pratense, Lotus corniculatus, Vicia villosa* und *V. sativa.* Die ursprünglichen Brutpflanzen wurden nicht ermittelt. Larven wurden im Freiland von Anfang Mai bis in den Juli nachgewiesen. Sie sind etwa 3 Wochen aktiv, kriechen von Blüte zu Blüte und fressen hauptsächlich Pollen, aber in noch geschlossenen Blüten auch Organe anderer Art. Die Verpuppung erfolgt 0,5 bis 1,5 Zoll tief in losem Boden. Die Puppenruhe dauerte im Laboratorium 8–9 Tage, aber vom Eindringen in den Boden bis zum Erscheinen der Käfer vergingen mindestens 2 Wochen. Die meisten Vollkerfe schlüpfen Mitte Juli. Sie fressen in Blüten, suchen aber schon Anfang August die Winterquartiere auf. Nur wenige halten sich bis Mitte September. Die Larven beeinflussen die Ausbeute an Rotkleesamen nur wenig, aber die Jungkäfer schädigen die Blüten im Juni so beträchtlich, daß sie auf die Pollen sammelnden Nutzinsekten keine Anziehung mehr ausüben. Es scheint, daß das Überhandnehmen der Käfer mit dem verstärkten Anbau von *V. villosa* zusammenhängt, die z. Z. die Hauptbrutpflanze darstellt. Eine Abwandlung der Schnittzeiten bei Rotklee würde sich auf die Zahl der Käfer wenig auswirken, da diese genügend andere Leguminosen vorfinden, gut wanderfähig sind und da ihre Zuwanderung im Frühjahr sich längere Zeit hinzieht. Dazu kommt, daß der Einsatz von Insektiziden in Rücksicht auf den Schutz der Bienen nicht unbedenklich ist. Bei niedriger Populationsdichte erwies sich Toxaphen im Juli als das wirksamste Mittel. Kein Präparat leistete aber Befriedigendes, sobald die Zahl der Käfer in den Blütenköpfchen auf über 12 hinausging. Innerhalb 5–8 Tagen trat dann Neubefall ein. Blunck (Bonn).

***MacPhee, A. W.:** The Influence of Spray Programs on the Fauna of Apple Orchards in Nova Scotia. V. The predacious Thrips *Haplothrips faurei* Hood. — Canad. Ent. **85,** no. 1, 33–40, Ottawa 1953. — (Ref.: Rev. appl. Entom., Ser. A, **42,** 171–172, 1954.)

In diesem 5. Teil einer längeren Versuchsserie über die Auswirkung von Spritzmitteln auf die Arthropoden-Fauna in Apfelplantagen in Neu-Schottland wird *Haplothrips faurei* Hood. (Syn. *H. subtilissimus* Hal.), der von den Eiern verschiedener wichtiger Apfelschädlinge lebt, behandelt. Es wird nachgewiesen, daß er unter günstigen Bedingungen *Paratetranychus pilosus, Bryobia praetiosa* Koch, *Spilonota ocellana* Schiff. und *Cydia pomonella* L. niederhalten kann. DDT, Parathion und BHC tilgen die Populationen von *H. faurei* fast restlos, Schwefel bewirkt bei diesen einen merklichen Rückgang. Cyrolith, Nikotinsulfat, Sommeröl und die Fungizide „Phygon“ (Dichlornaphthoquinon) und „Tag“ (10% Phenylmercuri-

acetat) bewirken ebenfalls einen gewissen Rückgang der Bevölkerungsdichte. Arsenverbindungen, Nikotin, kupferhaltige Fungizide, „Ferbam" (Fermidimethyldithiocarbamat) und „Crag Fruit Fungicide" (341-C, ein Handelspräparat aus einer Mischung von Glyoxalidinen) blieben wirkungslos. Alle Entwicklungsstadien von *H. faurei* werden beschrieben. Die Dauer des Ei-, des Nympfen- und des Praepupa- einschließlich des Puppenstadiums beträgt durchschnittlich 12, 15 und 6 Tage. Die überwinterten Vollkerfe sind ab Anfang Mai aktiv. Sie nähren sich, soweit möglich, zunächst von den Eiern von *P. pilosus*, dann von deren Ruhe-Stadien oder von den Eiern anderer Milben. Die zwischen Mai und Mitte Juli abgelegten Eier schlüpfen ab Mitte Juni, also zu der Zeit, wo die 1. Generation von *P. pilosus* Eier absetzt, und liefern ab Mitte Juli die Vollkerfe. 1947 stellten die Vollkerfe um den 1. August 95% der Population, und, wo die Milben reichlich waren, blieben sie bis Ende August zahlreich. Viele Milben der 1. und der 2. Generation überwintern als Vollkerfe; ob das auch für die 3. Generation gilt, ist zweifelhaft. *H. faurei* lebt mit *P. pilosus* und *B. praetiosa* vergesellschaftet. Die Nymphen können ihre Entwicklung aber auch auf Kosten anderer Milben und von *Sp. ocellana* vollenden. Sie wurden auch beim Angriff auf Cecidomyiden-Larven und die Eier von *C. pomonella* beobachtet. Sie legen die eigenen Eier im Frühling zwischen die Eier an die Haare der Stiele von Blattbüscheln und an die Mittelrippen der Blätter, im Sommer und Herbst auch zwischen die Eier von *P. pilosus* in die Kelchgrube von Äpfeln. Die Auswirkung von *H. faurei* auf die Schädlingspopulationen wird durch seine kurze Entwicklungszeit, seine große Nachkommenzahl und durch die Langlebigkeit und Gefräßigkeit der Vollkerfe begünstigt. Der endgültige Effekt und die Stärke der zuletzt erreichten Populationsdichte hängt von der der Milben, der Zahl anderer Räuber und von der Art der eingesetzten Spritzmittel ab. Wenn die Bedingungen günstig sind, und die Ausgangsdichte der Populationen im Frühjahr nicht zu klein ist, kann *H. faurei* innerhalb einer Saison den Milbenbefall niederzwingen. Der Aktionsradius von *H. faurei*, d. h. seine Flugweite, ist noch unbekannt. Auf den Befall von *Sp. ocellana* und von *C. pomonella* kann *H. faurei* sich erst auswirken, wenn er es auf Kosten phytophager Milben zu einer gewissen Populationsdichte gebracht hat. Blunck (Bonn).

***Barker, S. J. & Tauber, O. E.:** Fecundity of the Pea Aphid on Garden Pea under various Combinations of Light, Moisture and Nutrients. — J. econ. Entom. **47**, 113–116, 1954. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **42**, 387, 1954.)

Weitere Versuche über die Auswirkung von Veränderungen in der Zusammensetzung der Brutpflanzen auf die Fruchtbarkeit von *Macrosiphum pisum* (Harris) wurden zwecks Ermittlung des besonderen Einflusses verschieden hoher Stickstoffgaben und unterschiedlichen Gehalts der Pflanze an Kohlehydraten durchgeführt. Die Versuchstiere wurden an Gartenerbsen gehalten, die in einer Mischung des Bodens mit Sand unter Zugabe von Kaliumsulfat und Kaliumphosphat ohne oder mit 50 oder 200 lb. verfügbaren Stickstoff (aus Ammoniumnitrat) je acre standen. In bezug auf die Feuchtigkeit wurde zwecks Erzielung eines niedrigen Gehalts an Kohlehydraten mit 100–150 % der Norm bei schwacher Belichtung (25 % der Norm) und zur Erzielung eines hohen Gehalts an Kohlehydraten mit geringer Feuchtigkeit, d. h. 100–115% der Norm bei normaler Belichtung gearbeitet. Dann ergab sich, daß stark sukkulente Pflanzen, welche bei geringer Belichtung und hoher Feuchtigkeit gewachsen waren, die Vermehrung der Blattläuse nicht so begünstigten wie solche Pflanzen, die bei normaler Belichtung und geringer Feuchtigkeit gehalten waren. Schwacher Läusebesatz bewirkt aber auf sukkulenten Pflanzen höhere Beschädigungen als starker Besatz auf normal gewachsenen Pflanzen. Bei den letzteren ging die Fruchtbarkeit der Läuse und damit auch die Beschädigung der Pflanzen zurück, wenn der Stickstoffspiegel stieg. Da früher erzielte Ergebnisse besagen, daß die Beschädigungen ebenso wie die Lebensdauer der Läuse an ungenügend ernährten Pflanzen zunehmen, wird geschlossen, daß die abnehmende Fruchtbarkeit eher auf einer Kombination dieser beiden Faktoren als auf direkter physiologischer Beeinflussung des Vermehrungsmechanismus beruht. Demnach steht die Stärke der Beschädigung nur unter gleichen Wuchsbedingungen der Versuchspflanzen mit der Dichte der Aphidenpopulation in direkter Beziehung. Blunck (Bonn).

***Zocchi, R.:** Contributi alla conoscenza degli insetti delle foreste. I. *Cryptorrhynchus lapathi* (L.) (*Coleoptera Curculionidae*). — Boll. Ist. Entom. Bologna **18** (1950–1951), 245–258, 1952. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **42**, 110, 1954.)

Larven und Imagines von *Cryptorrhynchus lapathi* (L.), der 1950 bei Ferrara und Bologna schweren Schaden an jungen Pappeln anrichtete, werden beschrieben.

Es wurde beobachtet, daß die Imagines im Juni und Juli schlüpften und vor dem Paaren einen Reifungsfraß an jungen Pflanzen durchführten. Aus den in Rindeneinschnitte abgelegten Eiern schlüpften die Larven erst etwa ab März des nächsten Jahres. Sie minierten anfangs unter der Rinde, und nach einem Monat fraßen sie Gänge ins Holz, in denen sie sich Mitte Juni bis Anfang Juli verpuppten. Die erste Woche nach dem Schlüpfen verbrachten die Jungkäfer noch am gleichen Ort.

Leuchs (Bonn).

*__Zocchi, R.:__ *Evergestis extimalis* Scopoli (*Lepidoptera, Pyralidae*). Boll. Ist. Entom. Bologna **18,** (1950–1951), 350–379, 1952. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **42,** 110, 1954.)

Über die Biologie der in Italien an Kruziferen schädliche *Evergestis extimalis* (Scop.) wurden 1948–1950 Beobachtungen in Emilia und Romagna angestellt. Die erste der zwei Generationen befällt Getreide, Radies, Raps, Rübsen und Kohl, die zweite hauptsächlich Unkräuter. Imagines schlüpfen und paaren sich Mitte Mai, 10 Tage später erfolgt die Eiablage an Blütenstiele, Schoten oder Triebe. Nach etwa 1 Woche schlüpfen die Raupen, die vornehmlich in oder an Schoten fressen. Anfang Juli verpuppten sie sich im Boden und Anfang August erschien die 2. Generation, deren Raupen nach Fraß an Unkräutern in einem Kokon im Boden überwinterten und sich im Frühjahr verpuppten. Larven der 1. Generation waren 1948 zu 40% von *Apanteles* sp. parasitiert. Ferner wurden aus den Raupen eine Braconide, möglicherweise *Bracon* (*Habracon*) *hebetor* Say und eine nicht näher bestimmte Ichneumonide erzogen. Arsenhaltige Mittel werden zur Bekämpfung empfohlen.

Leuchs (Bonn).

*__Zocchi, R.:__ Contributi alla conoscenza degli insetti delle piante forestali . II. Note biologiche sull'*Evetria buoliana* Schiff. (*Lepidoptera Tortricidae*). — Redia **37,** 345–369, Florence, 1952. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **42,** 110, 1954.)

Nach Beschreibung aller Stadien von *Rhyacionia* (*Evetria*) *buoliana* (Schiff.) folgt ein Überblick über Verbreitung und Futterpflanzen. Über das Verhalten im Jahre 1951, in dem der Falter in Tuscany in starkem Maß an Kiefern auftrat, wird berichtet. Die Imagines schlüpften im Juni bis Mitte Juli. Eiablage erfolgte hauptsächlich an Nadeln in Gruppen zu 2–5, zuweilen aber auch einzeln. Die nach etwa 1 Woche schlüpfenden Raupen fraßen in jungen Trieben und überwinterten in ihren Gängen, um sich nach Weiterfraß im Frühjahr gegen Ende Mai in ausgetretenem Harz oder abgestorbenen Trieben zu verpuppen. Puppenruhe 3–4 Wochen. Vom Autor aus *R. buoliana* erzogene Parasiten: *Ephialtes buolianae* (Htg.), *Eulimneria rufifemur* (Thoms.), *Tetrastichus turionum* (Htg.), *Apanteles* sp. (*A. ?sicarius* Marsh.), *Trichomma enecator* (Rossi) (aus Puppen) und *Bethylus fuscicornis* (Jurine). Zur Bekämpfung wird u. a. empfohlen, die befallenen und durch starken Harzfluß leicht kenntlichen Jungtriebe im Mai zu entfernen.

Leuchs (Bonn).

*__Zangheri, S.:__ Contributi alla conoscenza dell'entomofauna delle Leguminose da seme. I. Nota preventiva sull'entomofauna del pisello e della fava. — Boll. Ist. Entom. Bologna **18** (1950–1951), 93–116), 1952. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **42,** 109, 1954.)

In systematisch geordneter Aufstellung werden die zahlreichen, in Italien an *Vicia faba* und *Pisum sativum* fressenden Insekten angeführt mit kurzen Angaben über Biologie und Schädlichkeit. Die an Dicken Bohnen besonders schädliche *Aphis fabae* Scop. wurde von zahlreichen Parasiten und Coccinelliden heimgesucht: *Peridroma saucia* Hb. (*Rhyacia margaritosa* [Haw.]) ist polyphag und hat wohl 2 Generationen im Jahr, wenn auch nur die erste auf *Vicia faba* beobachtet wurde; *Maladera holoserica* (Scop.), in Italien erstmalig als schädlich an Dicken Bohnen beobachtet; *Liriomyza congesta* (Beck.), in Blättern minierend, hat mehrere Generationen im Jahr und befällt auch Erbsen. Sie wird von einer *Opius*-Art (*O. ?ilicis* Nixon) von *O. pygmaeator* (Nees) und *Dacnusa* sp. parasitiert. An Erbsen schadeten vornehmlich *Sitona lineatus* L. und *S. limosus* (Rossi), die beide 2 Generationen im Jahr durchlaufen. Auch *V. faba* wird von ihnen angegangen. *Phytomyza atricornis* Mg. miniert in Blättern, absolviert mehrere Generationen im Jahr und wird von nicht näher bestimmten Arten der Gattungen *Opius*, *Dacnusa*, *Pleurotropis*, *Derostenus* und *Solenotus* parasitiert. *Diataraxia* (*Polia*) *oleracea* (L.) befällt in der 1. Generation Erbsen. *Mamestra* (*Barathra*) *brassicae* (L.) ist auf Bohnen und Erbsen gemein. Die 1. Generation greift im Frühsommer Erbsen und Bohnen an, die 2. entwickelt sich im Herbst auf jungen Bohnen.

Leuchs (Bonn).

***Giulianelli, E.:** Contributo alla conoscenza del *Ceuthorrhynchus picitarsis* Gyllh. — Boll. Ist. Entom. Bologna **18** (1950–1951), 24–29, 1952. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A **42**, 108, 1954.)

Nach Beobachtungen aus den Jahren 1948–1950 absolviert *Ceuthorrhynchus picitarsis*, der in Italien schweren Schaden an Rübsen verursacht, bei Cesena 2 Generationen im Jahr. Die überwinterten Imagines schlüpften Mitte April und fraßen an Blättern und jungen Schoten. Nach der Paarung legten die Weibchen ihre Eier zu 2–5 Stück in Blattadern ab. Die jungen Larven verpuppten sich nach Minierfraß in der Erde. Die Ende Mai — Anfang Juni erschienenen Jungkäfer hielten bis Oktober Sommerruhe und begannen dann mit dem Brutgeschäft, das einige den Winter hindurch bis Mitte März fortsetzten. Größter Schaden wird durch die Herbstlarven hervorgerufen, da sie durch Minierfraß Blätter vergilben und eintrocknen lassen. Bei starkem Befall verhindern sie die Weiterentwicklung der Pflanzen im folgenden Jahr. Es wird empfohlen, Mitte November die jungen Blätter mit Stielen zu entfernen. Leuchs (Bonn).

Reynolds, H. T., Anderson, L. & Swift, J. E.: Acaricide Dusts on Vegetable and Field Crops in Southern California 1949–1950. — Journ. econ. Entom. (3) **45**, 359–364, 1952.

14 akarizide Stäubemittel wurden auf ihre Wirkung gegenüber *Tetranychus multisetis* McGregor, *T. bimaculatus* Harvey, *T. atlanticus* McGregor untersucht. Es zeigte sich, daß die Arten auf das gleiche Mittel oft recht verschieden ansprechen. Hirschmann (Fürth i. B.).

Neiswander, R. B.: Control of Mites on Woody Ornamental Plants. — Journ. econ. Entom. (3) **45**, 373–376, 1952.

Infolge Behandlung mit DDT zeigte sich ein Ansteigen der Population von *Paratetranychus ununguis* Jakobi an Wacholder, Tanne und Lebensbaum. Von verschiedenen Akariziden erwiesen sich Trialkyl-thiophosphat und Compound 4049 als ungewöhnlich wirkungsvoll. Zur Bekämpfung von *Tarsonemus pallidus* Banks an Azalee wird Compound 923 und von *Vasates atlantazaleae* (Keifer) Compound 4049 empfohlen. Hirschmann (Fürth i. B.).

Dosse, G.: ber Bekämpfungsmöglichkeiten einiger SpinnmilÜbenarten mit verschiedenen Akariziden. — Anz. Schädlingskunde (5) **27**, 65–71, 1954.

E 605, Systox, 4404, Solbar, CN 15, Illoxol, Ropinex, RS 2 wurden gegen bewegliche Stadien von *Metatetranychus ulmi* Koch (1), *Eotetranychus telarius* L. (2), *Amphitetranychus crataegi* Hirst (3), *Brevipalpus oudemansi* Geijskes (4) und *Tetranychus urticae* Koch (5) forma *dianthica* (5a) in Freiland- und Laboratoriumsversuchen geprüft. Dabei zeigte sich, daß der Wirkungsgrad der Mittel abhängig ist: von der Milbenart und deren jeweiligen Entwicklungsstufe, von der Nährpflanze und vom Zeitpunkt und der Art der Anwendung. Allein RS 2-Schering erwies sich als ein Mittel mit der gewünschten Breitenwirkung gegenüber allen untersuchten Arten. Ropinex versagte nur bei Altstadien von 4. Bei 1, 2, 3 und 5 wirkten auch Systox und 4404, während sie bei 4 und 5a versagten. Illoxol und CN 15 waren bei 5a erfolgreich. Hirschmann (Fürth i. B.).

Lienk, S. E., Dean, R. W., Chapman, P. J. & La Plante, A. A.: Resistance of European Red Mited to Parathion. — Journ. econ. Entom. (6) **45**, 1082, 1952.

Newcomer, E. J. & Dean, F. P.: Orchard Mites Resistant to Parathion in Washington. — Journ. econ. Entom. (6) **45**, 1076–1077, 1952.

Gewisse Rassen von *Metatetranychus ulmi* (Koch) und *Tetranychus pacificus* McGregor an Apfel werden als resistent gegenüber Parathion angegeben. Hirschmann (Fürth i. B.).

Chapman, P. J., Lienk, S. E. & Curtis, O. F.: Responses of Apple Trees to Mites Infestations. — Journ. econ. entom. (5) **45**, 815–820, 1952.

Von *Paratetranychus pilosus* C. e. F. frei gehaltene Apfelbäume (Cortland Rasse) zeigten gegenüber befallenen Bäumen einen Mehrertrag an Früchten von 23,1%, eine stärkere Zunahme des Stammumfanges in der Wachstumsperiode 1951 von 11,1% und einen größeren Gehalt an Chlorophyll in den Blättern von 15 bis 35%. Die Färbung der Äpfel ist bei Milbenbäumen besser, da durch das schüttere Blätterdach mehr Sonnenlicht eindringen kann. Hirschmann (Fürth i. B).

Dean, F. P. & Newcomer, E. J.: Further Studies of Orchard Acaricides. — Journ. econ. Entom. (6) **45,** 1038–1042, 1952.

Die auswählende Wirkung verschiedener Akarizide zeigt dieser Bericht über die Bekämpfung von *Tetranychus pacificus* Mc Gregor (1), *Tetranychus bimaculatus* Harvey (2), *Bryobia praetiosa* Koch (3), *Metatetranychus ulmi* (Koch) (4) und *Eotetranychus carpini borealis* (Ewing) (5). Parathion, Malathon, EPN, Metacide, DMC, Aramite, p-Chlorophenyl-p-Chlorobenzenesulfonate, R 242, CS 708 ergaben bei 2, 3, 4 gute, bei 5 nur mittelmäßige und bei 1 schlechte Wirkung bis auf folgende Ausnahmen: Aramite versagte bei 3, Malathon und EPN wirkten bei 1, die Sulfonate bei 5 gut. Hirschmann (Fürth i. B.).

Michelbacher, A. E., Middlekauff, W. W. & Bacon, O. G.: Mites on Melons in Northern California. — Journ. econ. Entom. (3), **45,** 365–369, 1952.

Die Bekämpfung von Schadinsekten an Melone mit DDT hat ein Anwachsen der Milbenpopulation zur Folge. Durch Zusatz von Aramite oder Ovatron zu DDT kann dem erfolgreich begegnet werden. Die wichtigste Schadmilbe ist *Tetranychus pacificus* Mc Gregor. Hirschmann (Fürth i. B.).

Dean, H. A.: Spider Mites of Citrus and Texas Citrus Mite Control in the Lower Rio Grande Valley of Texas. — Journ. econ. Entom. (6) **45,** 1051–1056, 1952.

Iphidulus finlandicus Oudms. wird als wichtigste Feindmilbe von *Eutetranychus clarki* McGregor angegeben. Unter den Bekämpfungsmitteln zeigt Aramite die größte Wirksamkeit. Hirschmann (Fürth i. B.).

Davis, D. W.: Some Effects of DDT on Spider Mites. – Journ. econ. Entom. (6) **45,** 1011–1019, 1952.

Bei Einwirkung von DDT (Konzentration: 0,0042–0,2 mg/cm² Bananenzuchtbrei) auf *Tetranychus multisetis* McGregor wurde ein Sinken der Eiproduktion nur während der ersten 4 Tage festgestellt. Gleichzeitig zeigten die Milben eine erhöhte Aktivität. Sie bewegten sich rascher, durchliefen größere Entfernungen und verteilten sich so über ihre Wirtspflanze; nach einigen Tagen aber verhielten sie sich sowohl in ihren Bewegungen, als auch in der Eiproduktion wieder normal. Die zerstreuende Wirkung des DDT ermöglicht somit den Aufbau neuer Populationen. Hirschmann (Fürth i. B.).

Atcheson, W. C.: An Ecological Study of Three Species of Mites on American Linden. — Journ. econ. Entom. (4) **46,** 705, 1953.

Die Blätter der Linden vom College-Park der Universität Maryland wurden teilweise schon im Juli und August 1952 braun und rostig. Sie fielen vorzeitig ab, wodurch sich der obere Teil der Krone stark lichtete. Als Schädlinge traten *Therioaphis tilia* (L.) und *Tetranychus canadensis* (McG.) auf. Besonders häufig (25–200 pro Blatt) wurde *Czenspinskia lordi* Nes. gefunden; sie ernährt sich von Pilzen, die auf den Aphidenausscheidungen wachsen. Die Frage, ob eine *Typhlodromus*-Art (bis 12 Individuen pro Blatt) als Feindmilbe von *C. lordi* und *T. canadensis* auftritt, konnte nicht geklärt werden. Hirschmann (Fürth i. B.).

Tuft, T. O. & Anderson, L. D.: Acaricides for Control of Tomato Russet Mite in California. — Journ. econ. Entom. (3) **46,** 502–504, 1953.

In Laboratoriumsversuchen wurden 28 Bekämpfungsmittel gegen *Vasates structor* (Keif.) an Tomate auf ihre Wirksamkeit geprüft; diese ist gut bei Parathion, Metacide, Compound R-242, Toxaphene, K-6451 (p-chlorophenyl p-chloro-benzene sulfonate), Endrin und Schwefel, weniger gut bei Malathon, Isodrin, Dieldrin, DDT, Heptachlor, Chlordane und Aldrin, schlecht bei Aramite, Compound CS-708, DMC, Lindane, Methoxychlor, Compound MR-30, Compound Qu-137 und TDE. Hirschmann (Fürth i. B.).

Matthysse, J. G. & Naegele, J. A.: Spruce Mite and Southern Red Mite Control Experiments. — Journ. econ. Entom. (3) **45,** 383–387, 1952.

Gaines, J. C., King, C. E. & Fuller, F. M.: Spider Mite Control on Cotton. — Journ. econ. Entom. (3) **45,** 523–526, 1952.

12 verschiedene Akari- und Insektizide werden auf Wirksamkeit gegenüber *Paratetranychus ilicis* McG. und *P. ununguis* Jac. an *Rhododendron* sp., *Picea abies* (L) und *Ilex opaca* Ait., sowie gegen *Septanychus texazona* McG., und *Tetranychus bimaculatus* Harvey an Baumwolle geprüft. Hirschmann (Führt i. B.).

Packchanian, A.: Altitude Tolerance of Normal and Infected Insects. — Journ. econ. Entom. **47**, 230–238, 1954.

Mit einem besonders konstruierten Apparat wurde die Überlebensfähigkeit verschiedener Insekten bei tiefen Temperaturen und erniedrigtem Luftdruck ermittelt. Die untersuchten Arten (*Aedes aegypti* L., *Bdellanyssus bacoti* Hirst., *Culex quinquefaciatus* Say, *Musca domestica* L. und *Triatoma gerstaeckeri* Stal.) verhielten sich ähnlich. 4stündigen Aufenthalt bei —15° C und 429 mm Hg (entsprechend einer Meereshöhe von 15000 ft = 4600 m) überlebte kein Tier, bis zu 48 Stund[illegible] bei —5° C und 522 mm Hg (entsprechend 10000 ft Meereshöhe) überlebten a[illegible] Im Bereich von —10 bis —15° C war meist der Umschlagpunkt; in diesem kam es bei manchen Tieren zu permanenter Paralyse. *Musca domestica*, mit *Herpetemonas muscae domesticae* infiziert, starb bei —15° C, *Triatoma gerstaeckeri*, mit *Trypanosoma cruzi* infiziert, bei —44° C bei jeweils zweistündigem Aufenthalt, während die Flagellaten aktiv blieben. Moericke (Bonn).

Reich, H.: Die Pflaumensägewespenbekämpfung im Jahre 1954. — Mitt. d. Obstbauversuchsringes des Alten Landes **9**, 182–185, 1954.

Die für das Jahr 1954 gegebenen Spritzempfehlungen haben sich in der Praxis durchaus bewährt. Versuche mit 0,5% Systox, 0,1% Metasystox (ungiftiger als Systox!), und 0,02% E 605 an verschiedenen Pflaumen- und Zwetschenarten fielen völlig befriedigend aus, obwohl erst am 26. 5., d. h. nach dem Einbohren der Larven in die jungen Früchte, gespritzt wurde. Die nur angebohrten Früchte konnten unter Bildung einer kleinen Narbe ausheilen. Bei späterer Spritzung (31. Mai) hatten sich die Larven schon bis auf den Kern durchgefressen. Auch in diesem Falle wurden die Larven abgetötet, die Früchte starben jedoch ab. Auch mit 0,2% Perfektan und 0,1% Nexit-Emulsion wurden gute Erfolge erzielt. Es wird empfohlen, Systox abends zu spritzen, um zu schnelles Verdunsten der Flüssigkeit zu vermeiden und gutes Eindringen in die Pflanzenteile zu gewähren. Auch mit Systox müssen alle Kronenteile gut triefend naß gespritzt werden, da das Mittel als Gießmittel ausgebracht nur in den Leitbahnen der Pflanze transportiert wird. Diese Form der Anwendung wäre jedoch für den Obstbau zu teuer. Jedenfalls gestattet dieses Estermittel, einen nach der Blüte festgestellten Sägewespenbefall auch dann noch wirkungsvoll abzubremsen. Francke-Grosmann (Reinbek).

Schreier, O. & Russ, K.: Über den Massenwechsel von *Doralis fabae* Scop. und *Myzodes persicae* Sulz und seine Bedeutung für das Auftreten der virösen Rübenvergilbung in Österreich. — Pflanzenschutzberichte, Wien **13**, 1–43, 1954.

Eingehende Beobachtungen über den Massenwechsel von *Myzodes persicae* und *Doralis fabae*, die während der letzten Jahre an Fabriksrübenbeständen im Marchfeld bei Tuchsenbigl (Niederösterreich) durchgeführt wurden, ließen deutlich zwei durch ein hochsommerliches Befallstief getrennte Hauptbefallsperioden hervortreten, deren erste sich vom Ende der ersten Maidekade bis zum Ende der zweiten Julidekade erstreckte und durch Überwiegen von *D. fabae* gekennzeichnet war. In der zweiten Periode, die Ende August begann, war *M. persicae* stärker vertreten. Im allgemeinen aber dominierte *D. fabae*. Ihr Massenauftreten fällt stets mit starkem Vergilbungsauftreten zusammen. *D. fabae* muß daher, zumindest unter den hiesigen Verhältnissen als bedeutsame Vergilbungsüberträgerin bewertet werden. Bevorzugt besiedelt wurden äußere Rübenblätter, vergilbte, sowie im Hochsommer gebaute Rübenpflanzen. Geflügelte traten am zahlreichsten im Bereich von Kartoffeln und in jungen Rübenbeständen auf. Die Anlockungswirkung der Gelbschalen wird von der Größe der Fangfläche, weniger von der Schalengröße bestimmt. Ihre Eignung für den Blattlauswarndienst wird bezweifelt, da sie den Anflug nicht rechtzeitig anzeigten. Überwinternde Blattläuse beider Arten wurden weder im Freiland, noch in Mieten oder Kellern angetroffen, wohl aber in Gewächshäusern solche von *M. persicae*. Durch Systoxbehandlung konnte zwar der Blattlausbesatz, nicht aber der Vergilbungsbefall proportional vermindert werden. Verf. bezweifelt die Allgemeingültigkeit der herrschenden Auffassung, wonach starkes Vergilbungsauftreten stets auf weiträumige Ausbreitung von kranken Samenträgerbeständen aus zurückgeht. Schaerffenberg (Graz).

Kloft, W.: Über die Einwirkung von Begiftungen mit neuzeitlichen Insektiziden auf soziale Verhaltensweisen von Ameisen. — Insectes sociaux **1**, Nr. 2, 139 bis 148, 1954.

Arbeiterinnen der Schwarzgrauen Wegameise *Lasius niger* L., die durch Begiftung mit den Kontaktinsektiziden DDT, HCH, E 605 und Chlordan verschieden

stark geschädigt worden waren, wurden auf ihre Fähigkeit überprüft, die für ihr soziales Verhalten typischen Tätigkeiten zu verrichten. Als Folgeerscheinungen traten auf: Störungen bei der Ausführung des Puppensammelns, bei der Fütterung und im Kampfverhalten. Diese Folgeerscheinungen werden auf Lähmungen der Mandibelfunktion zurückgeführt. Leicht begiftete Arbeiterinnen, bei denen die Wirkung des Giftes soweit sich auswirkt, daß sie kein Futter mehr zu sich nehmen, wurden mit unbegifteten Futterträgerinnen zusammengebracht, also mit solchen Arbeiterinnen, deren Kropf mit Nahrung gefüllt ist. Solche unbegiftete Futterträgerinnen haben nun ein eindeutiges Bestreben, den Kropfinhalt anzubieten, in diesem Fall den begifteten Gefährtinnen; aber unter der Einwirkung der Giftwirkung wurde die Nahrungsaufnahme von den begifteten Ameisen verweigert. Auf diese Weise war es möglich, den Vorgang der Nahrungsanbietung sehr schön zu beobachten. Bemerkenswerterweise findet eine Übertragung der angewandten Insektizide durch Kontakt zwischen begifteten und unbegifteten Ameisen sehr gut statt. Gößwald (Würzburg).

Taylor, G. G.: Spray treatments for control of woolly aphis (*Eriosoma lanigerum* [Hausm.]) on apple trees. — N. Z. Journ. Sci. and Techn. Sect. A. **34,** 258–265, 1952.

Um Geschmacksbeeinträchtigungen zu vermeiden, ist die Sommerspritzung mit Hexa nur unter Verwendung gereinigter Präparate (Lindan) durchzuführen. Auch während der Ruheperiode ist Hexa-Anwendung möglich. Geschmacksbeeinträchtigungen sind in dieser Zeit nicht zu erwarten. Bedenklich ist, daß Hexamittel nicht ungefährlich für den Blutlausparasiten *Aphelinus mali* Hal. sind. DDT-Mittel versagten zur Reduktion des Blutlausbefalls, töteten aber den Parasiten in großen Mengen ab. DDT-Mittel hatten einen noch ungünstigeren Einfluß auf *Aphelinus mali*, infolgedessen war der Blutlausbefall noch höher als auf den DDT-behandelten Bäumen. Winterspritzungen mit Dinitroorthokresol hatten keinen entscheidenden Einfluß auf die Blutlaus. Parathion brachte bessere Ergebnisse, erreicht aber nicht den Abtötungserfolg der Hexamittel.

Heinze (Berlin-Dahlem).

Vago, S. C.: Mise en évidence des polyèdres par colorations negatives dans la diagnostic des maladies à ultravirus d'insectes. — Mikroskopie **6,** 228–231, 1951.

Bei diagnostischen Serienuntersuchungen werden Fehlurteile um so mehr eingeschränkt, je mehr die Polyeder im mikroskopischen Gesichtsfeld hervortreten. Negativfärbungen, die lediglich die Polyeder ungefärbt lassen, alle übrigen Elemente und den Untergrund homogen färben, erwiesen sich als günstig, zumal manche Beobachter nach solchen Bildern sicherer diagnostizieren als nach positiven Färbungen. Im feuchten Deckglaspräparat können gelatine- oder glyzerinhaltige Lösungen von bas. Fuchsin, Methylenblau, Viktoriablau oder Methylviolett verwendet werden. Für oft vorzuziehende Trockenpräparate lassen sich die gleichen Farbstoffe, vor allem das Methylviolett, in peptonhaltigen Lösungen verwenden (z. B. bakt. Pepton 10 g, Methylviolett 5 g, aq. dest. 85 ccm). Ohne Pepton würde der Farbstoff beim Trocknen auskristallisieren. Eventuell störende — weil ebenfalls nicht gefärbte — Fettröpfchen können zuvor durch Äther entfernt oder z. B. mit Sudan III gefärbt werden. Müller-Kögler (Darmstadt).

Bogavac, M.: Pojava jedne štetne grbe na bagremu. — Auftreten schädlicher Geometriden an Robinie. (Serbisch mit engl. Zusammenfassung). — Zaštita bilja (Beograd) **22,** 103–104, 1954.

Die Raupen der Geometride *Boarmia crepuscularia ab. defessaria* Frr. traten im Mai 1952 im Gebiet von Subotica (Jugoslawien) stark schädlich an *Robinia pseudacacia* L. auf. In beträchtlich geringerer Anzahl fraßen auch die Raupen der Stammform *B. crepuscularia* Schiff. sowie die von *B. consortaria ab. consobrinaria* Bkh. Im Schadgebiet (87 ha) wurden neben Robinien auch andere Laubhölzer kahlgefressen. Ende Mai konnten 250 Puppen je Quadratmeter Bodenfläche nachgewiesen werden. Anfang Juli begann der Fraß der zweiten Raupengeneration. Die Gradation brach aber plötzlich durch eine (nicht näher bezeichnete) Raupenkrankheit zusammen. Der begrenzende Einfluß von Parasiten und Episiten war bemerkenswert gering. Heddergott (Münster).

Jovanić, M.: Pojava i štetnost lucerkinih mušica u Vojvodini. — Massenauftreten von Luzernegallmücken in der Woywodina 1953 (Serbisch mit engl. Zusammenfassung). — Zaštita bilja (Beograd) **22,** 100–102, 1954.

In der Woywodina (Jugoslawien) traten die an Luzerne schädlichen Gallmückenarten *Dasyneura ignorata* Wachtl. und *Contarinia medicaginis* Kieff. bereits

1946 und 1949 in Massen auf. 1953 waren gebietsweise sämtliche Luzerneblüten durch *D. ignorata* Wachtl. zerstört, während der Befall durch *C. medicaginis* Kieff. maximal etwa halb so stark war. Neben den beiden Hauptschädlingen erschien *Asphondylia miki* Wachtl. nur in wesentlich geringerer Anzahl.

Heddergott (Münster).

Batinica, J. & Čolić, M.: Gradacija smokvinog medića u Hercegovini. — Massenauftreten von *Ceroplastes rusci* L. in der Herzegowina. (Serbisch mit engl. Zusammenfassung). — Zaštita bilja (Beograd) **22,** 18–23, 1954.

Ceroplastes rusci L. (Coccid., Lecan.) trat von 1950 bis 1953 in der Herzegowina (Jugoslawien) an Feige stark schädigend auf. Eine Winterspritzung mit hohen Konzentrationen von Dinitroorthokresolpräparaten brachte gute Bekämpfungserfolge ohne Schädigung der Feigenbäume Heddergott (Münster).

Couturier, A.: *Hyperecteina langicornis* Fall. (Dipt. *Tachinidae*) parasite nouveau d'*Amphimallon solstitialis* L. — Bull. Soc. ent. France. 61, –64, 1952.

Die Tachine *Hyperecteina longicornis* war, bevor Couturier sie in Frankreich fand, nur (selten) in Schweden und Norddeutschland gefunden worden. Andere Arten der Gattung sind als Parasiten verschiedener Lamellicornier bekannt. *H. longicornis* ist nun an verschiedenen Orten in Frankreich als Parasit von Sonnwendkäfern, und zwar der Imago, gezüchtet worden. Die Tachinen fliegen wie die Käfer in der Dämmerung; sie legen ihre Eier in Anzahl an diese, aber nur an ♀♀. Bei Colmar waren 1951 75% der ♀♀ parasitiert. Wenn mehrere Tachinenlarven in einen Käfer eindringen, gelangt nur eine zur vollen Entwicklung. Der parasitierte Käfer lebt bis zur Eiablage, bringt aber nur etwa halb so viele Eier hervor als sonst.

Friederichs (Göttingen).

Lauscher, F.: Die Rolle mikroklimatischer Faktoren beim Massenauftreten von Waldschädlingen. — Wetter und Leben, **5,** 195–200, 1953.

Bei Strahlungswetter kann an Fichtenstämmen der Temperaturanstieg von einem Tag zum anderen um 0,8° C größer sein als am Waldboden. So ist es möglich, daß durch ein Aufeinanderfolgen ungewöhnlich vieler sonniger Tage die Eier der „Nonne" (*Lymantria monacha*) einen Entwicklungsvorsprung vor deren Parasiten, die aus dem Waldboden schlüpfen, erlangen. Eine solche, durch mikroklimatische Besonderheiten hervorgerufene Störung des biologischen Gleichgewichts im Frühjahr 1946 hatte in den Wäldern der Steiermark große Schäden durch Massenentwicklung des Schädlings zur Folge. Uhlig (Bad Kissingen).

Weidner, H.: Die Pseudoskorpione, Weberknechte und Milben der Umgebung von Hamburg mit besonderer Berücksichtigung der für den Menschen wichtigen Arten. — Entomolog. Mitteil. aus d. Zool. Staatsinst. u. zool. Museum Hamburg, 1954, Nr. 4, 54 pp.

Die Sammlungen des Zool. Staatsinstitutes und des Zool. Museums in Hamburg dienten schon wiederholt zur Zusammenstellung wertvoller Faunenverzeichnisse. Die jetzt vom Verf. vorgelegte Veröffentlichung über einige in Hamburg bisher nur teilweise bearbeitete Arthropodengruppen, namentlich über die umfangreiche Milbensammlung des Museums, wird von Phytopathologen, Vorratsschutzforschern und Hygienikern in gleicher Weise begrüßt werden. Wenn auch die räuberisch lebenden Pdeudoskorpione und Weberknechte keine größere praktische Bedeutung haben, so sind zahlreiche Unterfamilien der Milben um so wichtiger. Sehen wir von den auf Wirbeltieren schmarotzenden Arten ab — nicht wenige von ihnen sind jedoch auch hygienisch wichtig —, so beanspruchen einige räuberisch von oder vorübergehend parasitisch an Insekten lebende Arten (z. B. *Trombidium holosericeum* L. an *Psylliodes chrysocephala* L.) sowie die ausgesprochenen Pflanzenfeinde wie die Eriophyidae, Tarsonemidae und Tetranychidae unser besonderes Interesse. Nicht wenige Arten sind wichtige Vorratsschädlinge, oder sie werden bei massenhaftem Vorkommen in menschlichen Wohnungen äußerst lästig. — Die an ökologischen und biologischen Notizen reiche Zusammenstellung Weidners ist eine wertvolle Ergänzung für die im engeren Sinne phytopathologische Literatur (z. B. Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Bd. IV, 1, 1949, S. 139–207)

Speyer (Kitzeberg).

Becker, G.: Räuber und Parasiten holzzerstörender Insekten in Gebäuden. — Verh. Deutsch. Ges. angew. Entom., 12. Mitgl.Vers., Frankfurt 1952, 76–86, 1954.

Nach einer Übersicht über die als natürliche Feinde von holzzerstörenden Insekten in Gebäuden nachgewiesenen Arthropoden schildert der Verf. Lebens-

weise, Generationsdauer und Umweltabhängigkeit der wichtigsten Arten. Für einige von ihnen werden Hinweise zur Zucht im Falle einer Verwendung zur biologischen Bekämpfung gegeben. Praktisch bedeutsam werden unter den Hymenopteren (Braconiden) in Berlin nur *Doryctes leucogaster* Nees und *Rhoptrocentrus piceus* Marsh. als Schmarotzer des Hausbockes (*Hylotrupes bajulus* L.), sowie *Spathius exarator* L. als Anobien-Parasit (vor allem an *Anobium punctatum* De Geer.). Der Cleride *Opilo domesticus* Strm. ist ein wichtiger Feind beider Arten. Eine planmäßige Züchtung und Aussetzung von Räubern oder Parasiten dürfte aus verschiedenen, in der Arbeit erörterten Gründen vorläufig kaum in Betracht kommen.
Franz (Darmstadt).

Schvester, D.: Sur les prédateurs du pou des San José (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.) dans la région Lyonnaise. — Bull. mensuel Soc. Linnéenne de Lyon **22** (1), 7–8, 1953.

Die San José-Schildlaus (*Q. perniciosus* [Comst.]) wird in der Gegend von Lyon außer von 2 Chalcididen (*Aphytis mytilaspidis* Le B. und *A. proclia* Wk.) von räuberischen Feinden angegriffen. Unter diesen spielt die Coccinellide *Chilocorus bipustulatus* L. eine gewisse Rolle, während *Exochomus quadrimaculatus* L. und *E. flavipes* Thumb. seltener sind. Von *Ch. bipustulatus* scheinen alle überwinternden Larven zu sterben. Die Käfer fressen bis zu 40, durchschnittlich 20 Weibchen der SJS täglich. Ihre anderen Beutetiere und ihre Parasiten werden genannt.
Franz (Darmstadt).

Lord, F. T. & MacPhee, A. W.: The influence of spray programs on the fauna of apple orchards in Nova Scotia. VI. Low temperatures and the natural control of the oystershell scale, *Lepidosaphes ulmi* (L.) (Homoptera: Coccidae). — Canad. Entom. **85**, 282–296, 1953.

In den winterkalten Teilen Kanadas ist die Raubmilbe *Hemisarcoptes malus* (Shiner) der wichtigste natürliche Feind der Austernschildlaus *L. ulmi*. In maritimen, gemäßigteren Gebieten des Landes tritt die parasitische *Aphytis mytilaspidis* (LeB.) an ihre Stelle. Die Kälteresistenz der Parasiten und der Wirtseier wurde im eingehend beschriebenen Kälte-Thermostat geprüft. Die Extreme der Wintertemperaturen entscheiden darüber, welche biotischen Begrenzungsfaktoren bei der Niederhaltung der Schildlaus überwiegen. In abnorm kalten Wintern kommt ein direkter Witterungseinfluß dazu, da dann auch die Schildlauseier absterben.
Franz (Darmstadt).

Narayanan E. S. & Chaudhuri, R. P.: Studies on *Stenobracon deesae* (Cam.), a parasite of certain Lepidopterous borers of Graminaceous crops in India. — Bull. ent. Res. **45**, 647–659, 1954.

Die oben genannte Braconide lebt als Ektoparasit an den Raupen verschiedener Kleinschmetterlinge in Zuckerrohr, Mais und anderen kultivierten Gramineen in Indien. Die als Vorstudie für eine biologische Bekämpfung gedachten Untersuchungen handeln über Eiablage, Wirtswahl, Fruchtbarkeit und Geschlechterverhältnis des Parasiten. Bei Belegung der Wirte *Chilo zonellus* (Swinh.) und *Corcyra cephalonica* (Staint.) wurden bereits parasitierte Wirtsraupen vermieden. Aus der Tatsache, daß der Weibchenanteil schlüpfender Parasiten je nach der Wirtsart sehr schwankt, schließt der Verf., daß das eierablegende Weibchen beim Anstich durch taktile Reize zu einer Regulation der Befruchtung veranlaßt wird.
Franz (Darmstadt).

***Hafez, M.:** Notes on the introduction and biology of *Microplitis demolitor* Wilk. (Hymenoptera, Braconidae). — Bull. Soc. Fouad Ier Ent. **35**, 107–121, 1951. — (Ref.: Rev. appl. Entom. Ser. A, **41**, 412.)

Zur biologischen Bekämpfung der Baumwolleule *Prodenia litura* (F.) studierte der Verf. eine Reihe der natürlichen Feinde für eine Einfuhr nach Ägypten. Außer Ichneumoniden und Tachinen wurde die Braconide *M. demolitor* Wilk. gezogen und dann importiert. Sie nahm im Laboratorium *P. litura* und *Laphygma exigua* (Hb.) gut an. Zur Zucht müssen Pärchen isoliert werden, da sonst fast nur Männchen entstehen. Über die Bionomie, Lebensdauer, Generationenzahl und Ernährung der Larven werden Einzelheiten mitgeteilt. Massenzuchten sind wegen der langen Zyklusdauer des Wirtes schwierig. Von 6000 freigelassenen Parasiten lagen noch keine Wiederfunde vor.
Franz (Darmstadt).

Meyl, A. H.: Die Nematodenfauna höherer Pilze in Laub- und Nadelwäldern zwischen Braunschweig und dem Harz. — Mycopathologia et Mycologia applicata 7, 1–80, 1954.

Es ist sehr zu begrüßen, daß Verf. die höheren Pilze auf ihre Nematodenfauna untersucht hat, die in dieser geschlossenen Form noch nicht bearbeitet worden sind. Nach Beschreibung der Untersuchungsmethodik sowie des Beobachtungsgebietes werden die auf die Nematoden einwirkenden Faktoren (Feuchtigkeit, Isolation, Temperatur, Bodenazidität, Höhenlage und Expositionsneigung sowie Pflanzenbestand und Humusgehalt) besprochen. Von 2829 gesammelten höheren Boden- und Baumpilzen (78 Arten) waren 838 (= 29,6%) mit Nematoden besetzt. Insgesamt wurden 66 Fadenwurmarten in Pilzen erbeutet, die ökologisch in mycophile, mycobionte und mycoxene Arten aufgeteilt wurden. Die beiden erstgenannten Gruppen sind echte Pilzparasiten, die sich vom lebenden Zellinhalt der Pilzhyphen ernähren. Im Verlauf der Zersetzung des Pilzeiweißes treten verschiedene Nematodenarten auf. Auch von den mycoxenen Arten dürften bei näherer Untersuchung noch einige zur Gruppe der Mycophilen und Mycobionten zu rechnen sein. In einigen Fällen (z. B. bei *Diplogaster lheritieri*, *Eucephalobus elongatus* und *Aphelenchoides parietinus*, traten Ernährungsmodifikationen auf. 6 neue Arten der Gattungen *Hexatylus* und *Jotonchium*, die sämtlich mycobiont sind und mit einer Ausnahme an gesunden Pilzen gefunden wurden, werden beschrieben.

Goffart (Münster).

Lear, B.: Prevent the spread of golden nermatode of potatoes. Disinfest burlap bags and machinery with methyl bromide. — New York State Coll. Agric., Extens. Bull. 1953, 866, 4. S.

Verf. weist auf die Notwendigkeit hin, zur Vermeidung einer Verschleppung von *Heterodera rostochiensis* Geräte und Säcke zu desinfizieren, bevor sie auf nicht befallenen Feldern benutzt werden sollen. Er empfiehlt die Anwendung von Methylbromid auf dem Hofe der Farm. Geräte müssen vorher gründlich gereinigt werden. Maschinen u. dgl. werden unter einer gasdichten Plane behandelt. Nach Berechnung des Rauminhaltes sollen je 28,3 cbm Raum 10,3 kg Methylbromid 16 Stunden oder 20,6 kg Methylbromid 2 Stunden einwirken. Es werden genaue Anwendungsvorschriften gegeben. Goffart (Münster).

Andersen, S.: Resistens mod Havreaal. — Ugeskrift for Landmaend 1954, Nr. 4, 3 S.

Verf. prüfte in zweijährigen Versuchen eine Anzahl Gerstensorten auf ihr Verhalten gegenüber *Heterodera avenae*. Die Sorten Alfa und Drost zeigten einen sehr geringen Larven- und Zystenbesatz, der auch im Nachbau zu erkennen war. Auf den mit den beiden Sorten bestellten Flächen brachte Hafer die höchsten Erträge. Goffart (Münster).

Neubeck, L.: Studien zur Entwicklungsgeschichte von *Heterodera*-Gallen. — Zbl. Bakt., Parasitenkde., Infekt. Krankh. II. Abt. **107**, 432–448, 1954.

Verfn. untersuchte die Entstehung und den Bau von Wurzelgallen, die durch *Heterodera marioni* an *Luffa cylindrica* (Cucurb.) hervorgerufen werden. Der Parasit dringt im wesentlichen interzellular in die junge Wurzel kurz hinter dem Vegetationspunkt ein. Zunächst kommt es zu einer Hypertrophie einzelner Rindenzellen. Im Plerom bilden sich dann die echten Riesenzellen an der Stelle, wo normalerweise Tracheiden entstehen. Endodermis und Perikambium zeigen lokal begrenzte Hypertrophie. Durch den Reiz der ausschlüpfenden Larven kommt es in den Randbezirken der Gallen zur Bildung neuartiger Kambien, die Riesenzellen und Tracheiden umschließen. Der Holzkörper zeigt starke Zerklüftungen. Goffart (Münster).

Kirchner, H. A.: Eine Schnellmethode zur Untersuchung von Bodenproben auf den Besatz mit Kartoffelnematodenzysten. — Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. N. F. 8, 81–86, 1954.

Es werden Glastrichter mit einem Fassungsvermögen von 400 ccm und einem Wandwinkel von 60° (gemessen am Auslauf) benötigt. Das Auslaufrohr ist in einem Winkel von 80° seitlich abgebogen. Das Trichterinnere muß durch Ätzung leicht aufgerauht sein. Ein Gummistopfen mit einem sehr dünnen, aber stabilen Draht dient zum Verschluß des Trichterausflusses. In den mit dem Gummistopfen verschlossenen Trichter werden 40 ccm trockenen Bodens eingefüllt und Wasser aus einer Flasche schräg in den Trichter gespritzt. Durch die kreiselnde Bewegung der Masse werden die Zysten an die Wand geschleudert. Nachdem das Wasser zur

Ruhe gekommen ist, wird der Gummistopfen angehoben, das Wasser fließt mit den Bodenteilchen ab, und die Zysten bleiben am Trichterrand zurück. Auszählen erfolgt entweder vom Trichter aus mit einer Lupenbrille oder durch Abheben der Zysten mit einer Uhrfederpinzette auf einem Objektträger. Von zwei Personen können stündlich 80–90 Untersuchungen mit einer Genauigkeit von 98% durchgeführt werden. Die Ergebnisse werden in drei Klassen geteilt: Nematodenfrei, schwacher Befall (höchstens 4 Zysten mit lebensfähigem Inhalt), starker Nematodenbefall (mehr als 4 Zysten mit lebensfähigem Inhalt). Goffart (Münster).

E. Höhere Tiere

Bruns, H.: Untersuchungen über die selektive Nahrungswahl der Vögel. — Orn. Mitt., Jg. 6, 130–133, 1954.

Verf. zählt an Hand eigener wie auch anderer Untersuchungen eine Reihe von Faktoren (Größe, Farbe, Zeichnungsmuster und Geschmack der Nahrung, Jahreszeit usw.) auf, die mitbestimmend für die selektive Nahrungswahl der Vögel sein können. Er weist u. a. darauf hin, daß die entgegen der Meinung früherer Jahrzehnte als reine „Schnabelsucher" angesprochenen Meisen sich bei der Nahrungswahl sehr deutlich vom Gesichtssinn leiten lassen. Sie bevorzugen oder lehnen ein bestimmtes Futter auf Grund optischer Eindrücke ab. Die Kenntnis bzw. genauere Erforschung der Zusammenhänge zwischen diesen Faktoren und der Nahrungswahl der Vögel hat große Bedeutung für die Belange der Praxis im Hinblick auf die biologische Schädlingsbekämpfung und auf die Abwehr von Schadvögeln.
Przygodda (Essen).

VI. Krankheiten unbekannter oder kombinierter Ursachen

Schachtschabel, P. & Fastabend, H.: Das Problem der Bodenmüdigkeit. — Die Umschau **21**, 651–653, 1954.

Nach enger Umschreibung des Begriffes — echte Bodenmüdigkeit — werden die einzelnen Theorien ihrer Ursachen unter besonderer Berücksichtigung der Toxinfrage diskutiert. Weiterhin wird über eigene Untersuchungsergebnisse berichtet. Einjährige Apfelveredlungen zeigen auf — müden Boden — auch in Gefäßversuchen die charakteristischen Wachstumsdepressionen. Diese Erscheinung konnte durch Zugabe von 1% feingemahlener Apfelwurzel zu einem gesunden Boden künstlich erzeugt werden. Das wirksame Prinzip ließ sich insgesamt weder an Tierkohle adsorbieren, noch durch Schwefelkohlenstoffbehandlung des Bodens ausschalten. Taktvolle Gaben von Spurenelementen blieben ohne Wirkung. Dagegen hoben Bodendämpfung und laufende Gaben hoher Wassermengen — bei aktivem Sickerwasser — die Schädigung auf. Die Verfasser folgern hieraus, daß für die Bodenmüdigkeit im Obstbau ein thermolabiler, wasserlöslicher organischer Hemmstoff verantwortlich zu machen ist, der bei hohen Niederschlägen und wechselndem Grundwasserstand durch Auswaschung wirkungslos wird. Bublitz (Köln).

Bublitz, W.: Über den Nachweis antibiotisch wirksamer Fichtenrohhumussubstanzen und ihren Einfluß auf die Entwicklung von Bodenbakterien. — Madaus Jahresbericht, 92–106, 1953.

Einleitend werden Ursachen und biologische Folgen des standortswidrigen Fichtenanbaus im Reinbestand grob umrissen, wobei die möglichen Ursachen der Rohhumusbildung kurz diskutiert werden. Der Verfasser nimmt an, daß die zu mangelhafter Streuzersetzung führende funktionelle Störung der Bodenorganismen nicht allein durch die Dauer der Vegetationsperiode, Sauerstoffmangel, Staunässe und die natürliche Versäuerungstendenz der Fichte erklärt werden kann, da die Holzart teilweise auch in klimatisch ungünstigen Gebieten wie höhere Gebirgslagen, Skandinavien usw. einen durchaus günstigen Humuszustand ausbildet. Die übermäßige Bildung von Huminsäuren wird als Folge bereits gestörter Humifizierungsvorgänge angesehen. Als weitere Faktoren werden daher antibakterielle Systeme im Betracht gezogen, wie sie von Melin und Wiken, Winter und Willeke in dem herbstlichen Laub höherer Pflanzen gefunden wurden, zumal der Nachweis keimhemmender Stoffe in der Fichtenstreu auch weitere biologische Wirkungsweisen er-

warten ließ. Streuextrakte, durch Vakuumdestillation auf eine auch in der Natur zu erwartende Konzentrationsstufe der gelösten Anteile eingeengt und keimfrei gefiltert, wirken im Agar auf Kompostbakterien bei ausreichender Nährstoffversorgung absolut bakteriostatisch. Der zugehörige p_H-Wert von 6,4 hatte in den Kontrollen keinen Einfluß auf die Bakterienentwicklung. Diese Hemmung ist konzentrationsabhängig und schlägt bereits bei 4facher Verdünnung in eine 160%ige Förderung um, gleicht sich dann aber wieder den Kontrollen an. Das wirksame Prinzip konnte in verdünntem Aethanol gelöst und papierchromatographisch aufgetrennt werden. Da sich die aktive Substanz an der Lösungsfront anreicherte, war eine chemische Charakterisierung zunächst noch nicht möglich. Das toxische System ist aber organischer Natur und wirkt im Sinne eines Antibiotikums. Der Ursprung dieses Stoffes bleibt offen, während an seiner Beteiligung am Rohhumus nicht gezweifelt wird. Bublitz (Köln).

Yarwood, C. E.: Resistance of bean leaf pulvini to fungi and viruses. — Phytopathology **44**, 64, 1954.

Die Blattgelenke von Bohnen dreier Sorten wurden im Gegensatz zu den Blattstielen und -spreiten im Infektionsversuch nicht befallen von *Erysiphe polygoni, Uromyces phaseoli, Colletotrichum lindemuthianum* Tabakmosaik-, Tabaknekrosis-, Südl. Bohnenmosaik- und Luzernemosaik-Virus; lediglich mit Tabak-Ringfleckenmosaik-Virus gelang die Infektion. Auf Extrakten der 3 Gewebeteile erfolgte die Sporenkeimung der 3 genannten Pilzarten gleichmäßig.

Bremer (Neuß).

VII. Sammelberichte

Holz, W. & Lange, B.: Fortschritte in der chemischen Schädlingsbekämpfung. 3. Auflage. Schriftenreihe der Landwirtschaftskammer Oldenburg, Wirtschaftsberatungsdienst, Heft 4, 126 S. Oldenburg 1955. Preis DM 2.50.

Schon in der 2. Auflage war diese Broschüre schnell vergriffen und hat damit ihre Brauchbarkeit erwiesen. Die 3. Auflage hat weiterhin gewonnen. Ja, dieses Büchlein gehört jetzt bereits zu dem unentbehrlichsten Schrifttum für alle im praktischen Pflanzenschutz tätigen Kräfte. Es ist inhaltlich in bezug auf den behandelten Stoff reichhaltiger als jedes andere vergleichbare Werk und dabei in allem von gediegener Zuverlässigkeit. Man spürt in jedem Kapitel, daß die Verfasser weitgehendst auf eigenen Erfahrungen fußen. Die neue Auflage ist durch Mitaufnahme der Mittel gegen Vorrats- und Holzschutzschädlinge bereichert worden. Besonders lesenswert ist der Abschnitt über Herbizide, bei denen mit Recht darauf hingewiesen wird, daß es sich bei den hier verwendeten Wuchsstoffen nicht um Hormone im medizinischen Sinne handelt. Das gleiche gilt für die Kapitel über Rodentizide, unter denen die Cumarin-Derivate als die zur Zeit wichtigsten Präparate besonders ausführlich behandelt sind, und für das Kapitel über die Holzschutzmittel. Verdienstvoll bleibt ferner die weitere Ausgestaltung der Tabellen, in denen die Fungizide, neuartige Insektizide und Akarizide, die Präparate zur Winterspritzung, die Herbizide und die Rodentizide übersichtlich unter Angabe ihrer besonderen Merkmale in bezug auf Wirkung, Eignung usw. zusammengestellt sind. Weitere Tabellen bringen außer Übersichten über die Wirkstoffgruppen sowohl für die Fungizide wie für wichtigste Insektizide und neuartige Akarizide deren chemische Zusammensetzung einschließlich der chemischen Formeln. In bezug auf Vollständigkeit der Wiedergabe der Konstitutionsformeln steht das Büchlein fast einzig da. In besonderen Übersichten sind die für Bienen gefährlichen Pflanzenschutzmittel, die Dosierungsmengen und die tödliche Dosis gebräuchlicher Rattengifte, die als Gifte im Sinne der Verordnung über den Verkehr mit giftigen Pflanzenschutzmitteln eine Rolle spielenden Wirkstoffgruppen und die bei Vergiftungen durch solche Pflanzenschutzmittel zu ergreifenden Maßnahmen zusammengestellt. Die Verordnung über bienenschädliche Pflanzenschutzmittel vom 25. Mai 1950 ist im Wortlaut wiedergegeben. Ein weiterer Abschnitt gibt Verhaltungsmaßregeln für Imker bei Schadensfällen. Schließlich fehlt auch nicht die Mischtabelle für Pflanzenschutzmittel der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Fortswirtschaft in der Fassung vom Jahre 1953. Alles in allem: ein vorzügliches Büchlein, das überdies den Vorzug hat, sehr billig zu sein.

Blunck (Bonn).

VIII. Pflanzenschutz

*__Ambrose, A. M., Christensen, H. E., Robbins, D. J., Rather, L. J.:__ Toxicological and pharmacological studies on chlordane. — Arch. Industr. Hyg. **7**, 197–210, 1953. — (Ref.: Ber. ges. Physiol. exper. Pharmak. **165**, 356–357, 1954.)

Chlordan, das keine einheitliche Substanz ist sondern sich aus wenigstens 5 bekannten Verbindungen zusammensetzt, wird physikalisch als viscöse, bernsteingelbe, in Wasser unlösliche, aber in fast allen organischen Lösungsmitteln lösliche Flüssigkeit charakterisiert. Der Dampfdruck liegt bei 0,45–1,55 · 10^{-4} mm. Die letale Dosis (LD_{50}) wurde bei oraler Verabreichung des in Baumwollsamenöl gelösten Präparats für Ratten mit etwa 590 mg/kg Körpergewicht ermittelt. Der Tod trat 1–4 Tage nach der Fütterung ein, die ihm voraufgehenden Krampfanfälle konnten mit Pentobarbital nicht verhindert werden. Tägliche Gaben von 50 mg/kg führten nach 9–15maliger Verabreichung zu toxischen Erscheinungen oder zum Tod. Chlordan wird schnell durch die Haut resorbiert und wirkt dann giftiger als oral, in Äthylalkohol gelöst bei Auftragen auf die Haut dagegen nicht giftig, so daß Alkohol zum Entfernen von verschmutzten Körperteilen benutzt werden kann. Bei Zusatz zur Grunddiät ist Chlordan nach längerer Verfütterung in Gaben von 0,064% und aufwärts tödlich. Noch 0,032% riefen Wuchsverzögerungen hervor. Bei einer Grundnahrung mit 0,032% Chlordanzusatz konnte nach 5 Tagen beginnende Chlordanablagerung im Fett nachgewiesen werden. Es wird aber bei Aufhören der Zufuhr schnell wieder mobilisiert und ausgeschieden. Immerhin ist Chlordan somit ein Speichergift. Vernebelt, wirkte es ebenfalls giftig. Tiere, die mehr als 0,008% Chlordanzusatz zur Grundnahrung erhalten hatten, zeigten eine Vergrößerung der Leber. Deren Zellen waren dann hypertrophiert, ebenso die Zellkerne. Intracytoplasmatisch traten in der Leber Körperchen von ringförmiger Struktur, im Nierenepithel bräunlich-gelbe Pigmentablagerungen und im Zytoplasma schwachgelbe bis farblose, stabförmige, anscheinend kristallinische Gebilde auf. Blunck (Bonn).

McCubbin, A. W.: The Plant Quarantine Problem. — Ann. Cryptog. et Phytopath. **11**, 255 pg. Verlag Ejnar Munksgaard, Kopenhagen 1954. Ganzleinen $ 4.80.

An einem Werk, das die Probleme der Quarantäne in ihrer Vielseitigkeit zum Gegenstand hat, hat es bislang gefehlt. Diese Lücke fiel um so mehr ins Gewicht, als es dem einzelnen angesichts der zahllosen und weit verstreuten Unterlagen unmöglich ist, sich selbst zu informieren. Nur ein erfahrener Fachmann konnte hier helfen. McCubbin hat 30 Jahre in den USA einschlägig gearbeitet, und zwar seit 1930 als Mitarbeiter des Bureau of Entomology and Plant Quarantine. In seinem Buch behandelt er alle Seiten der Quarantäne, deren Grundlagen, Methoden und Verfahren sowie die Möglichkeiten und Grenzen zur Verwirklichung der Aufgaben. Die Darstellung geht von den besonderen Interessen der USA aus. Das kommt besonders in den Kapiteln über die Gesetze und Verordnungen und die praktische Organisation des Quarantänedienstes zum Ausdruck, ebenso in einem Kapitel, in dem die zur Bekämpfung einiger Kardinalschädlinge und Krankheiten getroffenen Maßnahmen im einzelnen dargelegt werden. Es handelt sich dabei um einige Virosen (quick decline of citrus, internal cork of sweetpotatoes, prunus „X" disease, peach yellows, peach rosette, cherry buckskin, cherry dwarf und peach wart, rose mosaic, sugarcane mosaic, phloem necrosis of elm, narcissus mosaic und walnut brooming diesase) und *Ditylenchus destructor*, *Heterodera marioni*, *Corynebacterium sepedonicum*, *Dothichiza populea*, *Physalospora miyabeana*, *Chalara quercina*, *Fusarium oxysporum f. perniciosum*, *Cryptosporella anomala*, *Ovulinia azaleae*, *Sclerotinia camelliae* und *Phymatotrichum omnivorum*. Schon die Lektüre dieser Abschnitte gestaltet sich anregend. Mehr noch gilt das für solche, in denen die derzeitige Weltsituation, der gegenwärtige Stand der Leistungen in den USA und im Ausland, sowie die Aussicht auf künftig bessere Leistungen des Quarantänedienstes behandelt werden (S. 176–215). Die gegenwärtigen Lücken und Schwierigkeiten werden nämlich offen zugegeben, und es wird auch keineswegs bestritten, daß sie in der Mehrzahl in Zukunft weiter bestehen werden. Der Verf. urteilt abschließend aber optimistisch. Er schöpft seine Zuversicht nicht zuletzt aus der Überzeugung, daß die Kosten der Quarantänemaßnahmen im Vergleich zu den kolossalen Verlusten, welche die Völker durch eingeschleppte Pflanzenkrankheiten erleiden, gering sind und meint, jede neue Seuche wirke sich in steigender Einsicht aus, daß weiterer Ausbau der Quarantäne unerläßlich sei. Blunck (Bonn).

Janke, A. & Kraus, H.: Zur Methodik der Beizmittelprüfung gegen Steinbrand. — Pflanzenschutzberichte, Wien **13**, 49–78, 1954.

Verff. untersuchten die Beizungs- und Keimungsfaktoren der Brandsporen von *Tilletia tritici* unter Verwendung von Kupfersulfat, Phenylquecksilberazetat und Bradosol. Von besonderem Interesse für die Praxis sind die Beziehungen zwischen Brandsporenmenge, Beizmittelkonzentration und Beizmittelvolumen. Konzentration des Beizmittels und gebeizte Sporenmenge sind bei konstantem Volumen und gleichem Beizeffekt nahezu direkt proportional. Bei Naßbeize in Ruhe fällt die zur Totalhemmung einer bestimmten Menge von Brandsporen notwendige Beizmittelmenge umso mehr ins Gewicht, je größer das Beizvolumen ist. Bei Schüttelbeize ist hingegen die Größe des Volumens ohne Belang. Durch Trocknen der gebeizten Sporen wird der Beizeffekt annähernd unabhängig von Beizdauer (zwischen 30 sec und 30 min) und Temperatur. Waschen der gebeizten Sporen mit n/10-NaOH führte bei allen drei Mitteln zur Verstärkung der Beizwirkung. Die Lagerzeit der gebeizten Sporen hatte keinen Einfluß auf die Beizwirkung bzw. auf die Höhe der Auskeimungsprozente. Mit Zunahme des Volumens der als Keimungsmedium verwendeten 1%igen Kalziumnitrat-Lösung stiegen die Keimungsprozente der mit verschiedenen Bradosolkonzentrationen gebeizten Brandsporen an (vgl. Keimungsversuche). Mit zunehmender Menge der Brandsporen nahm umgekehrt — bei gleichbleibendem Volumen des Keimungsmediums — die Keimungshemmung stark zu, auch in den ungebeizten Kontrollen. Dies gilt auch für gewaschene Sporen. Verff. empfehlen daher, nur relativ geringe Mengen von Brandsporen zur Auskeimung auf die Kalziumnitrat-Lösung aufzubringen. Unter 10° C und über 20° C nahmen die Keimungsprozente deutlich ab. Die Keimung wird in geschlossener Schale durch Kaliumpermanganat begünstigt. Die keimungswidrige Wirkung des wässerigen Auszuges von Brandsporen in noch zehnfacher Verdünnung läßt auf keimungshemmende Substanzen der Brandsporen schließen.

Schaerffenberg (Graz).

Behlen, W.: Die Anwendung echter und reiner Wirkstoffnebel zur Obstschädlingsbekämpfung. — Z. Aerosol-Forsch. u. Therapie, **3**, 27–39, 1954.

In zwei Obstbaubetrieben (Apfel, Birne, Hauszwetschge, Süßkirsche) wurde 1953 die Schädlingsbekämpfung durch Einsatz eines „Wirkstoffnebel"-Verfahrens bestritten. Nähere Angaben über die Art des Verfahrens fehlen. Pro Baum wurden im Durchschnitt 50–60 cm³ Nebellösung verbraucht. Die fungiziden Maßnahmen wurden wie folgt durchgeführt: vor der Blüte Kupferkalk, 1. Nachbl.-Spritzung „Fuklasin F", 2. Nachbl.-Spritzung ein „Insektizid-Fungizid-Nebel", 3. Nachbl.-Spritzung ein „Fungizid-Nebel". Der Nebel wurde teils ungerichtet, teils mit Hilfe eines Luftstromes gerichtet verteilt. Im allgemeinen wurden keine phytotoxischen Erscheinungen und keine Geschmacksbeeinträchtigungen festgestellt. Nur dort, wo die Nebeldüsen zu dicht an die Bäume kamen, so daß das Lösungsmittel noch unverdunstet auf die Blätter gelangte, traten Blattverbrennungen auf. Die Nebelbeläge wiesen eine hohe Regenbeständigkeit auf. Der biologische Effekt war bei nachstehenden Schädlingen zufriedenstellend und oft besser als in den Spritzversuchen: *Aphididae, Anthonomus pomorum L., Grapholita funebrana* Fr., *Hoplocampa minuta* Christ., *H. flava* L., *Hyponomeuta malinella* Zell., *Psylla mali* Schmidtb., *Rhagoletis cerasi* L., *Venturia inaequalis* (Cooke) Aderh. Interessant ist der Rentabilitätsvergleich zwischen Motorspritze (3 Mann), Sprühgerät (2 Mann) und Nebelgerät (2 Mann). In der Reihenfolge der vorgenannten Typen fielen an: 3,75, 0,75 und 0,2 Std./ha Gesamtzeit mit 1,25, 0,25 und 0,03 Std./ha Leerzeiten; 1000, 200 und 5 l/ha; 70.—, 40.— und 35.— DM/ha als Kosten.

Haronska (Bonn).

Verantwortlicher Schriftleiter: Professor Dr. Hans Blunck, (22c) Pech bei Godesberg, Huppenbergstraße. Verlag: Eugen Ulmer, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften, Stuttgart, z. Z. Ludwigsburg, Körnerstraße 16. Druck: Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg. Erscheinungsweise monatlich einmal. Bezugspreis ab Jahrgang 1955 (Umfang 800 Seiten) jährlich DM 85.—. Die Zeitschrift kann nur jahrgangsweise abgegeben werden. Die Verfasser von Originalarbeiten erhalten auf Wunsch 20 Sonderdrucke unberechnet, falls eine Bestellung spätestens bei Rückgabe des Korrekturabzuges an die Schriftleitung erfolgt. Anzeigenannahme: Ludwigsburg, Körnerstr. 16. — Postscheckkonto Stuttgart 7463.

VI. Krankheiten unbekannter oder kombinierter Ursachen

VII. Sammelberichte

VIII. Pflanzenschutz